This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

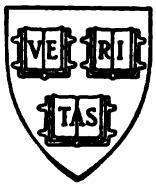
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

DA
7979
Gs-ES-A

HARVARD UNIVERSITY



BERNHARD KUMMEL LIBRARY
OF THE
GEOLOGICAL SCIENCES

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY Exchange

TRANSFERRED JUN 12 1979

GEOLOGICAL SCIENCES LIBRARY
HARVARD UNIVERSITY

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV.

Mit 14 Tafeln.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1898.

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1892. Veröffentlicht in 1893	I—VIII
Mittheilungen der Mitarbeiter der geologischen Landesanstalt über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen im Jahre 1892. Veröffentlicht in 1893	IX—XLI
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1893. Veröffentlicht in 1894	XLIII—LV
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1894. Als Separatabdruck veröffentlicht in 1895, im Heft in 1896	LVII—LXXII
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1895. Veröffentlicht in 1896	LXXIII—LXXXIII
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1896. Als Separatabdruck veröffentlicht in 1897, im Heft in 1898	LXXXIII—CXXXVI
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1897. Veröffentlicht 1898	CXXXVII—CLXV

Geognostische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amariner Thal. Von Dr. G. Linck in Strassburg. Mit Taf. I—III. Veröffentlicht in 1892	1—72
Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch wichtige Gebiete des Elsass. Von Dr. L. van Werveke. Mit Taf. IV—VII. Veröffentlicht in 1893	72—83
Vogesen und Haardt. Von Dr. L. van Werveke. Veröffentlicht in 1893	85—88
Baryt von Bergheim bei Rappoltsweiler. Von Dr. J. Feurer. Mit Taf. VIII. Veröffentlicht in 1893	89—96

Seite

Vorläufige Mittheilung über neue Fossilfunde im Untercarbon des Ober-Elsass. Von Dr. A. TORNQUIST. Veröffentlicht in 1893 . . . . . 97—104

Calceola sandalina im oberen Breuschthal. Von E. W. BENECKE und H. BÖCKING. Veröffentlicht in 1894 . . . . . 105—111

Aragonit von Markirch und Framont. Von Dr. F. STÖBER in Strassburg i. E. Mit Taf. IX. Veröffentlicht in 1894. . . . . 113—142

Vergleich der tektonischen Verhältnisse der Vogesen mit denen des Harzes. Von Dr. L. VAN WERVEKE. Veröffentlicht in 1894 . . . . . 143—147

Mittheilungen über die Flora der permischen Schichten von Trienbach (Weilerthal). Von R. ZEILLER. Mit Taf. X und XI. Veröffentlicht in 1894 . . . . . 149—170

Eine merkwürdige Nodosariidenform aus dem Septarienthon von Lobsann im Unter-Elsass. Von A. ANDREAE. Mit zwei Holzschnitten. Als Sonderabdruck veröffentlicht in 1895, im Heft in 1896 . . . . . 171—174

Das Rothliegende nördlich vom Donon. Von KARL BRUNZEL. Mit einer geologischen Karte und zwei Profilen (Taf. XII). Veröffentlicht in 1896 . . . . . 175—194

Der Keupergraben von Balbronn. Von ALEXANDER STEUER. Mit einer geologischen Karte (Taf. XIII). Veröffentlicht in 1896 195—275

Diplopora und einige andere Versteinerungen im elsass-lothringischen Muschelkalk. Von E. W. BENECKE. Mit zwei Holzschnitten. Veröffentlicht in 1896. . . . . 277—285

Die Foraminiferen des Mitteloligocäns der Umgegend von Lobsann und Pechelbronn im Unter-Elsass und Resultate der neueren Bohrungen in dortiger Gegend. Von Prof. A. ANDREAE. Mit neun Holzschnitten. Als Sonderabdruck veröffentlicht in 1897 . . . . . 287—303

Beitrag zur Kenntniss des Vorkommens von Foraminiferen im Tertiär des Unter-Elsass. Von AUG. HERRMANN. Mit Taf. XIV. Veröffentlicht in 1898 . . . . . 305—327

12,668

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

1892

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV, Heft I.

Mit 3 Tafeln in Lichtdruck und einer Zeichnung im Text.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1892.

Preis des Heftes: Mark 1.00.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

I

NOV 28 1893

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1892.

I. Geologische und mineralogische Untersuchungen.

Kartenaufnahmen.

Herr Professor Dr. E. W. BENECKE nahm im April, in Verbindung mit den Directoren der Grossherzoglich badischen und der Grossherzoglich hessischen Landesanstalt und mit Vertretern des Königlich bayerischen Oberbergamtes, eine Besichtigung des Diluviums im Rheinthal vor, führte im Laufe des Sommers und im Oktober Revisionen auf den Blättern Weissenburg, Buchsweiler und Molsheim sowie Orientirungstouren auf den Blättern Pfirt und Oltingen aus und machte im Oktober eine Reihe von Ausflügen in das Diluvium der oberen Rheinebene.

Herr Professor Dr. H. BÜCKING setzte die Aufnahmen im oberen Breuschthal fort und nahm Orientirungstouren bei Markirch, Barr, Rappoltsweiler und in den Hochvogesen vor.

Herr Landesgeologe Dr. L. VAN WERVEKE führte im Unter-Elsass die Aufnahmen auf Blatt Buchsweiler weiter, schloss sie bis auf die für die Abgrenzung des Lehms gegen den Löss nothwendigen Bohrungen ab und stellte den Anschluss an Blatt Pfaffenhofen her. Im Ober-Elsass beschäftigte ihn die Untersuchung des Grauwackengebirges und des Rothliegenden sowie die Kartirung der Umgegend von Pfirt. Den kartographischen Aufnah-

men bei Pfirt war eine Orientirung im elsässischen und schweizerischen Jura zusammen mit Herrn Professor BENECKE vorausgegangen, die durch spätere Begehungen vervollständigt wurde. Herr Dr. VAN WERVEKE betheiligte sich ausserdem an den genannten Excursionen zur Untersuchung des Diluviums im Rheinthal, besichtigte mehrere gelegentliche Aufschlüsse und nahm zusammen mit Herrn Dr. SCHUMACHER eine Anzahl von Profilen im unteren Muschelkalk der Blätter Saargemünd und St. Avold auf.

Herr Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER betheiligte sich im April an den Excursionen im Gebiet des Rheinthaldiluviums und setzte sodann hauptsächlich die Untersuchungen im Zornthal auf den Blättern Brumath und Zabern fort. Auf letzterem wurde besonders durch Begehung und nahezu fertige Aufnahme des Gebietes nordwestlich sowie desjenigen südlich von Zabern, zwischen Zabern und Maursmünster, der Anschluss an das südlich angrenzende Blatt Wasselnheim sowie an die Aufnahme des Herrn Professors BÜCKING hergestellt. Auf Blatt Brumath wurde eine grössere Reihe von zum Theil 10—17 m tiefen Bohrungen zum Zwecke der Feststellung eines vollständigen Thalprofils, welches für die Kartirung des Diluviums im Zornthal von grosser Wichtigkeit ist, ausgeführt. Ausserdem lieferte Herr Dr. SCHUMACHER einen Bericht an das Bezirks-Präsidium in Strassburg über die geologischen Verhältnisse bei Selz im Unter-Elsass mit Rücksicht auf die Beschaffung besseren Wassers für die dortige Oberförsterei und einen weiteren Bericht an das Kriegsministerium in Berlin über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Montigny bei Metz hinsichtlich der Frage der Wasserbeschaffung für die dortigen Garnison-Neubauten. Beide Gutachten stützen sich auf eingehende Untersuchungen an Ort und Stelle. Endlich besichtigte Derselbe in Folge eingelaufener Anzeigen eine Reihe von neuen geologischen Aufschlüssen und nahm zusammen mit Herrn Dr. VAN WERVEKE verschiedene Profile im unteren Muschelkalk der Blätter Saargemünd und St. Avold auf.

Herr Privatdocent Dr. G. LINCK setzte seine Aufnahmen auf Blatt Wildenstein fort.

Die Anzeigen über geologische Aufschlüsse, welche theilweise zu den erwähnten Besichtigungen Veranlassung gaben, sind von folgenden Herren erstattet worden:

Von Herrn Wegemeister Hellhake in Dettweiler über eine Kellerausgrabung in Dettweiler und Brunnenausschachtungen in Dettweiler und Männolsheim. Aus den beiden letzteren waren Gesteinsproben beigefügt.

Von Herrn Dr. A. Hertzog, z. Z. in Oberehnheim, über Aufschlüsse in einem Weinberge nördlich von Oberehnheim.

Von Herrn Abtheilungsbaumeister Kriesche in Pfaffenhofen über den Voreinschnitt des Tunnels bei Büsweiler und über Probegruben zwischen Ettendorf und Ingweiler.

Von Herrn Meliorations-Bauinspector Peltavy hier über Aufgrabungen zur Herstellung von Wasserleitungen bei Mittelbergheim, Natzweiler (unter Beifügung einer Gesteinsprobe) und Diefenthal sowie über Aufschlüsse bei Heiligenberg und Heiligenstein.

Von Herrn Forstmeister Usener in Hagenau über einen Bahneinschnitt im Jagen 151 der Oberförsterei Hagenau West (unter Beifügung von Gesteinsproben).

Von Herrn Abtheilungsbaumeister Wagner in Hatten über einen Bahneinschnitt bei Surburg.

Herr Bergrath Dr. Jasper hier theilte Temperaturmessungen im Bohrloch Nr. 1 des Bergwerks Oberstritten und das Profil einer Tiefbohrung 2 km nördlich von Reichshofen mit.

Die Direction spricht den genannten Herren für ihre gefälligen Angaben den besten Dank aus.

II. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maassstab 1:25000. Blatt Saarbrücken, geologische Aufnahme des lothringischen Theils von G. Meyer, revidirt von L. van Werveke, des preussischen Theils von H. Grebe und E. Weiss, mit Erläuterungen von H. Grebe, E. Weiss und L. van Werveke und mit einer Beschreibung des lothringischen Steinkohlengebirges von R. Nasse. — Blatt Lembach, geologisch aufgenommen von E. W.

Benecke, mit Erläuterungen von Demselben. — Blatt Weissenburg, geologisch aufgenommen von A. Andreae, E. W. Benecke, E. Schumacher und L. van Werveke, mit Erläuterungen von Denselben. — Blatt Weissenburg Ost, geologisch aufgenommen von E. Schumacher, mit Erläuterungen von Demselben.

Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen. Nach den vorhandenen Karten und nach den Mittheilungen der Herren Andreae, Bücking, Cohen, Deecke, Förster, Gerhard, Schumacher und van Werveke zusammengestellt von E. W. Benecke. Maasstab 1:500000.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Band V, Heft I. Inhalt: F. Stöber, Mittheilungen über den Kalkspath von Elsass-Lothringen. Mit 4 lithogr. Tafeln.

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen:

Band III, Heft II. Inhalt: Bericht der Direction der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1891. — B. Förster, Uebersicht über die Geröllablagerungen des Sundgaus. — L. van Werveke, Neue Beobachtungen an den Seen der Hochvogesen. Mit 2 Tafeln. — L. van Werveke, Ueber das Pliocän des Unter-Elsass.

Band III, Heft III. Inhalt: J. Schweitzer, Krystallographische Beschreibung des Eisenglanzes und des Fahlerzes von Framont. Mit 3 Tafeln. — K. Urban, Chemische Zusammensetzung des Fahlerzes von Framont.

Band III, Heft IV. Inhalt: B. Förster, Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen i. E. Mit 1 geologischen Karte und 9 Tafeln.

Band IV, Heft I. Inhalt: G. Linck, Geognostische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amarinerthal. Mit 3 Tafeln.

Von den Blättern St. Avold, Saargemünd und Stürzelbronn liegt der Auflagedruck vor, doch kann die Veröffentlichung erst nach Fertigstellung der Erläuterungen erfolgen.

Im Druck befinden sich die Blätter Niederbronn und

Saareinsberg der geologischen Specialkarte und von den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte Band IV, Heft II, mit einer Arbeit von J. A. STUBER, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen.

III. Personalien.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landesuntersuchung Herr Dr. RÜDEMANN trat am 1. April 1892 aus dem Verbande der geologischen Landesanstalt aus.

IV. Geschenke an die geologische Landessammlung.

Der geologischen Landessammlung wurden ausser den bereits erwähnten, den Anzeigen über Aufschlüsse beigefügten Gesteinsproben folgende Gegenstände überwiesen:

Bohrproben aus der Tiefbohrung Nr. 1 des Bohrwerks Constant im Hagenauer Wald (Jagen Nr. 280) von dem Director der Vereinigten deutschen Petroleumwerke A.-G., Herrn R. WAGNER in Peine.

Bohrproben von einer Brunnenbohrung auf der Festung Bitsch von der Kaiserlichen Fortifikation in Bitsch.

Geweihstück von *Cervus elaphus* aus diluvialem Gehängeschutt bei Oberehnheim von Herrn Regierungs- und Forstrath NEY hier.

Brauneisensteinseptarie aus dem Bergabhang bei Schirrhofen von Herrn Abtheilungsbaumeister FLECK in Bischweiler.

Zwei Bronzeringe, welche im Bahneinschnitt bei km 4,0 + 65 der Bahnlinie von Walburg nach Selz gefunden und von Herrn Abtheilungsbaumeister WAGNER in Hatten eingeschickt worden waren, wurden der Gesellschaft für die Erhaltung der geschicht-

lichen Alterthümer überwiesen. Eine österreichische Münze, welche bei Ausbesserung eines Hauses in Wolfskirchen aufgefunden und der Direction von Herrn Wegemeister KÖNIG zugestellt worden war, wurde dem Verwalter der Landesmünzsammlung, Herrn Professor Dr. MÜLLER, ausgehändigt.

Die Direction spricht den freundlichen Gebern ihren besten Dank aus.

Strassburg, den 30. Januar 1893.

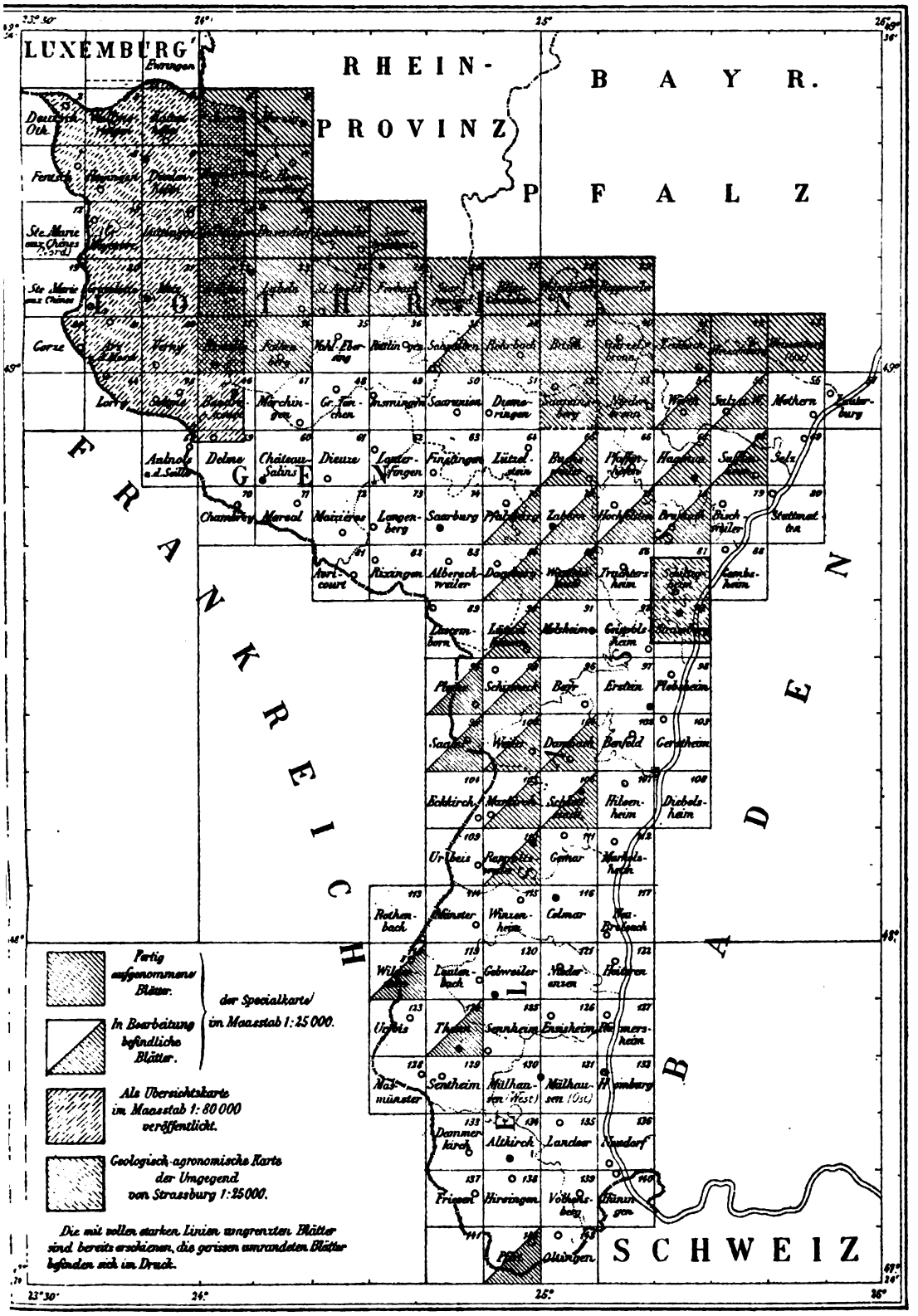
Der Director der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen.

BENECKE.

VII

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Dezember 1892.



Mittheilungen

der Mitarbeiter der geologischen Landesanstalt über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen im Jahre 1892.

Mittheilungen des Herrn Dr. L. VAN WERVEKE.

(Vergl. den diesjährigen Bericht der Direction und die in diesem Heft veröffentlichten Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch wichtige Gebiete des Elsass.)

Es liegt nicht im Zweck dieser Mittheilungen, eine Besprechung aller Ergebnisse der diesjährigen Aufnahmen und Untersuchungen zu geben; es sollen vielmehr nur diejenigen Beobachtungen hervorgehoben werden, welche von besonderer Wichtigkeit sind und bei der Fortsetzung der Kartirung besondere Beachtung verdienen. Vor Allem sind dies Profile, durch welche die Ausbildung und die Mächtigkeit verschiedener Schichten genauer als bisher erkannt wurden, dann auch Beobachtungen über einige neue, durch ihre isolirte Lage bemerkenswerthe Vorkommen.

1. Profil im unteren Theil des Salzkeupers und in der Lettenkohle (Schichten mit *Myophoria Goldfussi*[1] im Bahnein-

1. Die Bezeichnung Schichten mit *Myophoria Goldfussi*, welche ich für die Lettenkohle, unter Zuziehung derselben zum Muschelkalk, zum ersten Male in der geologischen Beschreibung der Umgegend von Rappoltsweiler (diese Mittheil., I, 192) gebraucht habe, und welche fast gleichzeitig für Französisch-Lothringen von BLEICHER vorgeschlagen wurde (Guide du géologue en Lorraine, Paris 1887, 38), ist neuerdings auch von E. FRAAS für die schwäbische Lettenkohle, gleichfalls unter Zurechnung derselben zum Muschelkalk, angewandt worden (Zeitschr. D. geol. Ges. 1892, 569). Dass die schwäbische Lettenkohle nicht vom Muschelkalk abgetrennt werden darf, hat QUENSTEDT schon früher betont. (Epochen der Natur, Tübingen 1861, S. 498. «Die Abtheilung der Lettenkohle schmiegt sich wie ein grosses Blachfeld dem unterliegenden Hauptmuschelkalke auf das innigste an. Sie davon trennen wollen, hiesse das Natürliche aus einander reissen.»)

schnitt östlich von Dossenheim, in der Nähe des Kalkofens und in einem Steinbruch unterhalb Griesbach.

Salzkeuper:

Graue dolomitische Mergel mit einzelnen winzigen Pseudomorphosen nach Steinsalz und mit dünnen Lagen und Blättchen von Faserkalk.

0,10 m Dolomitbreccie.

0,12 m hellgrauer, verwittert gelber Dolomit, im unteren Theil der Bank zellig, mit vereinzelten Myaciten[1].

3,00 m graue dolomitische Mergel mit dünnen Blättchen von Faserkalk.

Obere Dolomite mit *Myophoria Goldfussi.*

0,40 m dünnplattiger, feinkörniger Sandstein mit Cardinien.

0,20 m Zellendolomit.

0,22 m gelber Dolomit, dicht oder als Muschelbreccie entwickelt, mit *Myophoria Goldfussi, Myophoria intermedia* und *Gervillia socialis,* letztere in grossen Individuen. (Grenzdolomit.)

Bunte Mergel und mittlere Dolomite mit *Myophoria Goldfussi* (bunte Mergel der Lettenkohle).

4,00 m graugrüne Thone und dolomitische Mergel.

0,15 m Dolomit, grau, gelb verwitternd, dicht bis feinkörnig.

2,00 m grüne und graue Thone und dolomitische Mergel.

0,20 m Dolomit.

0,30 m Thone und dolomitische Mergel.

0,40 m Dolomit, dicht bis feinkörnig, hellgrau in frischem Zustande, verwittert gelb, von Calcitadern durchzogen. *Myacites brevis,* Fischschuppen und -zähne.

1,90 m graue und grüne Thone und dolomitische Mergel.

0,33 m grauer, gelb verwitternder Dolomit, obere Hälfte der

---

1. Eine ähnliche, gleichfalls Myaciten führende Bank wurde bei den Aufnahmen in der Umgebung von Saargemünd, zwischen 1 und 2 m über dem Grenzdolomit, in einem Wegeinschnitt zwischen Metzingen und Gebenhausen beobachtet; ein weiterer Beweis für die selbst bis ins Einzelne gehende Uebereinstimmung zwischen dem elsässischen und dem lothringischen Keuper.

Bank dicht, untere feinkörnig mit zahlreichen Versteinerungen: *Gervillia subcostata* GLDF., *Gervillia substriata* CRDN., *Myophoria Goldfussi* ALB., *Myophoria intermedia* SCH., *Corbula* sp., *Pleuromya* cf. *elongata* SCHL. sp., *Myacites brevis* SCHL., *Myacites* sp., ferner ein bisher nicht benannter, im Grenzdolomit bei Rappoltsweiler zuerst aufgefundener Zweischaler (vergl. diese Mitth. I, S. 198), Knochenreste und Fischzähne und -schuppen, Kohle.

1,15 m grüne und graue Thone und dolomitische Mergel mit plattigen Kalkausscheidungen.

1,10 m «Flammendolomit» (feinkörniger dolomitischer Sandstein, meist ausgelaugt), in den obersten Lagen Myaciten und Fischzähne.

5,00 m grüne Thone, zum Theil schiefrig und blättrig mit dünnen Sandstein- und Dolomiteinlagerungen.

Das Liegende der bunten Mergel und Dolomite mit *Myophoria Goldfussi*, die unteren Kalke und Dolomite mit *Myophoria Goldfussi* (dolomitische Region) sind im Eisenbahneinschnitt nicht erreicht, stehen aber unmittelbar neben diesem in einem Steinbruch an. Ein vollständigeres Profil als hier wurde in einem Steinbruch unterhalb Griesbach aufgenommen, doch umfasst auch dieses nur einen Theil, etwa $^2/_3$ der ganzen Schichtenfolge zwischen den bunten Mergeln und den Terebratelbänken der Semipartitusschichten. Die Profilaufnahme ergab:

1,40 m graue Thone mit dünnen Bänkchen von gelbem Dolomit, den bunten Mergeln angehörend, als Hangendes der dolomitischen Schichten.

0,95 m dichter, hellockergelber Dolomit, plattig zerfallend, mit vereinzelten kleinen Kalkdrusen.

0,15 m hellockergelbe, muschligbrechende, dolomitische Mergel.

0,43 m Kalkbank aus abwechselnden feinkörnigen und dichten Lagen, mit Schalenresten.

0,75 m fester Kalk, frisch hellgrau, verwittert gelb, beinahe ausschliesslich aus fest auf einander gepackten Schalentrümmern bestehend.

0,45 m dolomitische Mergel, schiefrig bis muschlig.
0,25 m hellgrauer, feinkörniger Kalk.
0,25 m desgl.
0,30 m dolomitische, gelbgraue Mergel.
0,06 m dichter Kalk mit welliger Oberfläche.
0,20 m fester hellgrauer Kalk mit zahlreichen Schalenbruchstücken.
0,07 m weniger fester, gelber, feinkörniger Dolomit mit Fischschuppen.
0,32 m feste Kalkbank, Muschelbreccie, hellgrau mit Rostflecken.
0,17 m fester dolomitischer Mergel.
0,11 m Muschelbreccie, feinkörnig.
0,33 m dichter Kalk.
0,20 m feste Kalkbank aus wechsellagernden dichten und feinkörnigen Lagen.
0,16 m schiefrige Mergel.
0,25 m Muschelbreccie.
0,25 m desgl.
0,01 m graugelbe dolomitische Mergel.
0,05 m Muschelbreccie.
0,05 m schiefrige Mergel.
0,20 m 4 dünne, auskeilende Kalkbänke, wechsellagernd mit dünnen Mergelschichten.
0,36 m körniger Kalk, blaugrau, mit Fischschuppen.
0,10 m dichter grauer Kalk, auskeilend.
0,30 m dolomitischer Kalk, im unteren Theil der Bank körnig, im oberen dicht, mit Rostflecken.
0,07 m hellgrauer dichter Kalk.
0,70 m Kalk, aus feinkörnigen und dichten, fest mit einander verbundenen Lagen gebildet.

6,63 m.

Bei der Mehrzahl der Bänke bilden sich beim Betupfen mit Salzsäure über den sich entwickelnden Gasbläschen keine Thonhäutchen, die Kalke scheinen also rein zu sein.

Die Schichten mit *Myophoria Goldfussi* schliessen in dem

Profil des Eisenbahneinschnittes, wie in Lothringen[1], mit dünnplattigem Sandstein ab, dessen Schichtflächen mit zahlreichen Cardinien bedeckt sind. Die Mächtigkeit der oberen Dolomite beträgt nur 0,88 m, ist also geringer als im nördlichen Lothringen. Auf den Blättern Sierck, Merzig und Gross-Hemmersdorf schwankt sie zwischen 4 und 5 m, beträgt auf Blatt Busendorf 4 m und sinkt in der Gegend von Saargemünd auf 1,50 m herab, nähert sich hier also bereits den elsässischen Verhältnissen. Wegen der geringen Mächtigkeit der oberen Dolomite wird es im Elsass nur in seltenen Fällen gelingen, diese Schicht auf der Specialkarte auszuscheiden, während in Lothringen die Ausscheidung in der Regel keine Schwierigkeiten bietet.

Die bunten Mergel und mittleren Dolomite erreichen zusammen zwischen 17 und 18 m; besonders beachtenswerth ist die bisher nur in dem beschriebenen Aufschluss bekannt gewordene, 0,33 m dicke Dolomitbank mit *Myophoria Goldfussi*, weil sie in ihrer Ausbildung von der fossilführenden Bank der oberen Dolomite, dem Grenzdolomit, nicht zu unterscheiden ist und daher leicht zu Verwechselungen Anlass geben kann. Die Bank bezeichnet ungefähr die Mitte der ganzen Abtheilung, indem ihre Oberkante 8,95 m unter den oberen Dolomiten liegt.

2. Profil im unteren und mittleren Lias zwischen Buchsweiler und Kirweiler.

Das Profil ist durch Pflanzgruben nordöstlich von der Reith am Fusspfad nach Kirweiler und durch die neue Strasse nach diesem Dorf, westlich von . 224,1 aufgeschlossen. Es beginnt in den fossilarmen Thonen des unteren Lias und setzt bis in die Costatusschichten fort. Nachdem bereits die petrographische Entwickelung der Schichten über den fossilarmen Thonen, namentlich das reichliche Vorkommen von grauen, braun gefleckten Kalkknollen auf das Vorhandensein der *Dudressieri*-Schichten[2] hatte

1. Erläuterungen zu Blatt Monneren der geolog. Specialkarte, S. 7, und Erläuterungen zu Blatt Busendorf, S. 23.

2. Vergl. J. A. Stuber, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. Abhandl. z. geol. Specialk. Bd. V, Heft II, S. 112—122.

schliessen lassen, gelang es Herrn STUBER bei einer gemeinschaftlichen Excursion, den leitenden *Aegoceras Dudressieri* D'ORB. sp. in einem deutlich erkennbaren Bruchstück aufzufinden und dadurch den gezogenen Vergleich auch paläontologisch zu begründen. Die auf die *Dudressieri*-Schichten folgenden Kalke mit *Arietites raricostatus* und die noch etwas höher liegenden Kalke mit *Dactylioceras Davoei* bilden zwei deutliche, gegen OSO geneigte Platten, welche durch eine flache Einsenkung, in welcher sich die Mergel mit *Waldheimia numismalis* finden, getrennt sind. Das Vorkommen zeigt, dass bei einigermassen günstigen Aufschlüssen und bei nicht zu sehr gestörter Lagerung sämmtliche genannte Zonen auf den Blättern der Specialkarte ausgeschieden werden können. Ueber den Kalken mit *Dactyl. Davoei* ist das Profil auf eine kurze Strecke unterbrochen, vielleicht liegen hier die Blättermergel des mittleren Lias; die nächstfolgenden Aufschlüsse stehen in den Ovoidenmergeln. Diese werden von etwa 5 m grauen Mergeln mit Septarien überlagert, die man als Liegendes der Kalke mit *Amaltheus spinatus* anzusehen gewöhnt ist. Zwischen beide schieben sich jedoch, wie der Wegeinschnitt westlich vom Kirchhof von Kirweiler zeigt, 4—5 m hellgraue Thone ein, die reich an unregelmässig begrenzten Ausscheidungen von thonigem Brauneisenerz sind, in ihren tiefsten Schichten auch vereinzelte Eisenovoide umschliessen. Erst über diesen anscheinend versteinerungsleeren Thonen folgt der Kalk mit *Am. spinatus*. Die Thone sind gegen die Mergel mit Septarien so gut abgegrenzt, dass in wenig gestörten Gebieten der Versuch geboten ist, sie auf der Karte zur Darstellung zu bringen. Auch die Mergel mit Septarien dürften sich, wenn auch nicht überall, so doch streckenweise ausscheiden lassen.

3. Profil in den Schichten mit *Amaltheus spinatus* und im oberen Lias bei Merzweiler.

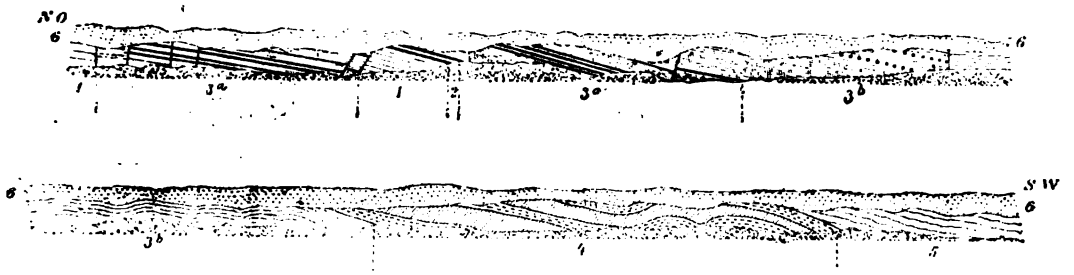
Bereits beim Bau der Bahn Hagenau-Niederbronn war ein Profil durch den oberen Theil des mittleren und durch den oberen Lias aufgeschlossen worden, doch besitzen wir keine ausführlichen Mittheilungen über Ausbildung und Mächtigkeit der

Schichten. Nach MERIAN[1] waren folgende Schichten durchschnitten worden:

Ovoidenmergel,
Costatenkalk,
Belemnitenkalk,
Nagelkalk,
Posidonienschiefer,
Diluvium.

Profil in den Schichten mit *Amaltheus spinatus* und im oberen Lias am Bahnhof Merzweiler.

Maasstab 1 : 500.



1. Schichten mit *Amaltheus margaritatus*. 2. Schichten mit *Am. spinatus*. 3. Posidonienschichten, *a* unterer Theil, *b* oberer Theil. 4. Schichten mit *Lythoceras jurense*. 5. Schichten mit *Astarte Voltzii*. 6. Diluvium.

Das in der beistehenden Zeichnung im Maasstab 1 : 500 (2 mm = 1 m) dargestellte Profil war in unmittelbarer Nähe des vorigen durch Erweiterungsarbeiten am Bahnhof Merzweiler blossgelegt worden und wurde unter Beihilfe des Herrn Dr. J. A. STUBER aufgenommen. Es beginnt im NO mit den obersten Thonen der

1. LEPSIUS, Beiträge zur Kenntniss der Juraformation im Unter-Elsass. Leipzig, 1875, 20.

Schichten mit *Am. margaritatus;* dieselben Thone, von Kalken mit *Am. spinatus* überlagert, kehren 18 m weiter gegen SW wieder, dazwischen sind grabenartig Mergelschiefer und Kalke des oberen Lias eingesunken. Ueber dem Kalk mit *Am. spinatus* des stehengebliebenen Theiles folgen regelmässig die Posidonienschiefer, auf diese die Schichten mit *Lytoceras jurense* und schliesslich der untere Dogger. Die oberen 2—3 dm der Mergel, sowohl der des Lias als des Doggers, sind entkalkt und in einen zähen Thon umgewandelt; über der Thonschicht breitet sich eine Decke von diluvialen Sand- und Geröllablagerungen aus.

Im Einzelnen ergab der Aufschluss die nachstehende Schichtenfolge:

Schichten mit *Astarte Voltzii.*

Graue, wenig schiefrige Mergel mit *Trochus subduplicatus, Cerithium armatum, Pecten contrarius, Leda rostralis, Astarte Voltzii, Trigonia pulchella* und zahlreichen verdrückten Harpoceraten.

Die Versteinerungen sind in dünnen auskeilenden Lagen angehäuft.

Schichten mit *Lytoceras jurense,* 4,18 m.

0,75 m hellgraue, gelb verwitternde, magere Mergel mit Kalkknöllchen, reich an Versteinerungen. Hauptlager des *Lyt. jurense* und der übrigen Ammoniten. *Lytoceras jurense, Hammatoceras insigne, Harpoceras, Belemnites irregularis.* Lose wurde ein *Harpoceras fallaciosum* Bayle gefunden, der wahrscheinlich aus dieser Schicht stammt.

0,85 m dunkelgraue fette Mergel, unten reich an Kalkknöllchen. *Lytocer. jurense, Harpoceras, Bel. irregularis.*

0,65 m hellgraue, gelb verwitternde, magere Mergel. *Bel. irregularis.*

1,30 m dunkelgraue, fette Mergel mit Kalkknöllchen. *Lyt. jurense* vereinzelt, desgl. *Harpoceras, Bel. irregularis,* Acuarier.

0,60 m hellgraue, gelb verwitternde, magere Mergel. *Lyt. jurense.*

0,12—0,14 m Schicht von unreinem Brauneisenerz, wasserführend.

Schichten mit *Posidonia Bronni*, 8,87 m.

(2,50 m) graue, schiefrige bis blättrige Mergel, reich an *Inoceramus dubius* Sow. und flachgedrückten *Coeloceras*. Oben eine Lage flacher Kalklinsen. Mächtigkeit nicht messbar, jedenfalls nicht unter 2,50 m.

0,05 m Lage dünner Kalklinsen (Kalkbrode).

0,75 m schiefrige und blättrige graue Mergel mit Inoceramen und flach gedrückten Ammoniten.

0,05 m Lage dünner Kalkbrode.

2,60 m blättrige bis schiefrige Mergel mit Kalkknöllchen, reich an flachgedrückten Inoceramen (zum Theil mit Schalen) und Ammoniten.

0,16 m Kalkbank, plattig zerfallend (7 Platten von ungefähr 2 cm). *Inoceramus.*

0,72 m blättrige Mergel.

0,08 m Bank eines stark thonigen Kalkes, stellenweise in flache Kalkknollen aufgelöst.

0,07 m blättrige Mergel mit *Inoceramus* und Ammoniten.

0,08 m bituminöser blaugrauer Kalk in zwei Bänkchen, braun verwitternd.

0,35 m blättrige Mergel.

0,05 m Kalk.

0,25 m blättrige Mergel.

0,14 m Kalk in zwei Bänkchen.

0,84 m blättrige Mergel.

0,09 m Kalkbank, in flache Linsen sich auflösend, mit reichlichen Fischresten, *Discina, Euomphalus.*

0,05 m blättrige Mergel.

0,02 m Nagelkalk.

0,07 m Kalk.

Schichten mit *Amaltheus spinatus* 0,41 m.

0,21 m graue Mergel, reich an Belemniten aus der Gruppe der Paxillosen, vereinzelt *Plicatula spinosa* und *Am. spinatus.*

0,80 m Kalkbank, reich an Versteinerungen, stellenweise nur aus solchen bestehend und in Knollen zerfallend. *Am. spinatus* massenhaft, unten in der Bank *Am. margaritatus* und *Am. Engelhardti* vereinzelt.

Schichten mit *Am. margaritatus.*

1,15 m graue Thone, oben mit grauen Kalkknöllchen, in der Mitte mit Brauneisenausscheidungen.

Die oberen Thone der Schichten mit *Am. margaritatus* zeigen die gleiche Ausbildung wie in dem Profil bei Kirweiler.

Der Kalk mit *Am. spinatus* bildet eine feste, senkrecht zu den Schichtflächen zerklüftete Bank, ist dicht oder körnig, in frischem Zustande blaugrau, verwittert braun; im unzersetzten Kalk sind die Fossilien vielfach mit einem Kiesharnisch überzogen.

Die Mächtigkeit der Schichten mit *Am. spinatus* ist eine weit geringere, als man nach dem vielfach ziemlich breiten Ausgehenden der Kalke auf freiem Felde erwarten durfte, und beträgt nur 0,41 m. Grössere Mächtigkeit gibt LEPSIUS aus der Silzklamm bei Uhrweiler an, nämlich 1,5. Es erscheint jedoch zweifellos, dass die dünnplattigen hellbraunen Kalke mit Fischresten und sehr vielen winzigen, wohl zu *Euomphalus minutus* gehörigen Gastropoden, welche LEPSIUS aus diesen Schichten erwähnt (l. c. 12), nicht den Spinatuskalken, sondern den Posidonienschichten angehören. An der Zusammensetzung der letzteren nehmen nämlich nach LEPSIUS nur papierdünne, bituminöse, zähe Thonschiefer, keine Kalkbänke Theil. Auch MIEG[1] hatte in seinem ersten Aufsatz über die Posidonienschiefer bei Minwersheim die letzteren eingelagerten Kalkbänke mit den Kalken mit *Am. spinatus* vereinigt und erhielt dadurch für diese eine Mächtigkeit von 1,5 — 2 m.

Nach MIEG sollen sich die Posidonienschiefer an der Basis der Kalke mit *Am. spinatus* befinden und auf den ersten Blick diesen eingeschaltet erscheinen. Nachdem HAUG[2] auf die Unhalt-

1. MIEG, M., Note sur un gisement des couches à Posidonomya Bronni à Minversheim (Basse-Alsace). Bull. Soc. géol. Fr. 3°, XIII, 218 u. 220.

2. HAUG, E., Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace. Bull. Soc. géol. Fr. 3°. XIV, 53.

barkeit dieser Auffassung aufmerksam gemacht, berichtigte MIEG[1] seine früheren Angaben auf Grund neuer Beobachtungen. Danach erreichen die Schichten mit *Am. spinatus* nur eine Mächtigkeit von 0,35 m und zerfallen in eine obere, 0,05 m dicke Mergelschicht, welche sehr reich an Paxillosen ist, und in eine untere fossilreiche Kalkbank mit *Am. spinatus* und *Am. Engelhardti*. Die Uebereinstimmung mit dem Profil von Merzweiler ist eine so vollständige, wie man sie bei der immerhin 10 km betragenden Entfernung zwischen beiden Aufschlusspunkten kaum erwartet hätte. Sie spricht für eine ausserordentlich gleichartige Entwickelung der Schichten über grössere Gebiete, und die Annahme ist wohl berechtigt, dass die Aufschlüsse von Merzweiler und Minwersheim uns ein richtiges Bild der Ausbildung der Spinatusschichten im ganzen Unter-Elsass geben. Die Bemerkung MIEG's[2], dass die von HAUG[3] erwähnte oberste, an Saurierresten reiche Kalkbank der Spinatusschichten bei Merzweiler den Posidonienschiefern zuzurechnen sei, erscheint vollkommen begründet. Zu den Posidonienschiefern gehört auch wohl die gleichfalls von HAUG erwähnte Gastropodenschicht von Uhrweiler und das aus der ENGELHARDT'schen Sammlung stammende Stück mit *Harp. discoides* ZIET., *H.* cf. *exaratum* YOUNG u. B. und *H.* (?) *elegans* SOW.

Am Aufbau der Posidonienschiefer betheiligen sich blättrige, stark bituminöse und dicker schiefrige Mergel, welche weniger reich an Bitumen sind, sowie Kalkbänke und Kalkbrode. Die blättrigen Mergel verbrennen mit lebhafter Flamme und lassen bei trockner Destillation einen reichlichen Bitumengehalt erkennen. Sie gehen durch die ganze Abtheilung hindurch, herrschen aber in den unteren 3 m ausschliesslich, während sie höher hinauf mit den dicker schiefrigen Mergeln wechsellagern. Die Kalkbänke sind auf die unteren 3 m, also auf den Horizont der blättrigen Mergel beschränkt, die Kalkbrode nehmen ein höheres Lager ein.

---

1. MIEG, M., Note complémentaire sur les couches à Posidonomya Bronni de Minversheim (Basse-Alsace). Bull. Soc. géol. Fr. 3°, XIV, 554.

2. MIEG, Note complémentaire, l. c. 557.

3. HAUG, l. c., 53 und Mitth. über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. Diese Mitth. I, 24.

Die für Schwaben leitende *Posidonia Bronni* wurde nicht beobachtet, scheint überhaupt im Elsass recht selten zu sein; in der bereits genannten Literatur wird sie nicht erwähnt, und mir ist sie nur aus einer Probegrube für den Bau des Tunnels bei Büsweiler bekannt. Am häufigsten sind *Inoceramus dubius* Sow. und flach gedrückte Harpoceraten. *Discina* und *Euomphalus* waren bisher aus dem Elsass nicht nachgewiesen; in Lothringen und Luxemburg[1] scheint letzterer ein etwas höheres Lager einzunehmen, nämlich das der Kalkbrode über den mit Kalkbänken wechsellagernden blättrigen bituminösen Mergeln. Der beim Bau der Bahn gefundene *Tetragonolepis cinctus* Qu.[2] dürfte aus der zweiten, 0,09 m dicken Kalkbank stammen, da gerade diese sich durch Reichthum an Fischresten auszeichnet; sie liegt zwischen 0,15 und 0,23 m über den Schichten mit *Am. spinatus*. Bei Minwersheim kommen Fischreste in beinahe dem gleichen und in etwas höherem Niveau vor, nämlich zwischen 0,22 und 0,29 m und zwischen 0,36 und 0,41 m über den Schichten mit *Am. spinatus*[3].

In Folge der die Mergel mit Kalkbroden durchsetzenden Verwerfung, deren Betrag nicht zu ermitteln war, sowie durch die Verbiegungen der Mergel liess sich die Mächtigkeit der Posidonienschichten leider nicht feststellen; sie beträgt jedoch nicht unter 8,87 m, ist also wesentlich grösser, als bisher angenommen wurde[4].

---

1. Die Entwickelungen der Posidonienschiefer im Merzweiler Profil und in Luxemburg stimmen auffallend gut überein. Vergl. Erl. zur geol. Uebersichtskarte der südl. Hälfte des Grossh. Luxemburg, Strassburg, 1887, 70.

2. Haug, Mittheil. S. 34.

3. Mieg, Note complémentaire, l. c.

4. Daubrée gibt in der Description géol. du dép. du Bas-Rhin, S. 144, die Mächtigkeit der marnes supérieures du lias, worunter neben oberem Lias nach der heute giltigen Auffassung auch die Schichten mit *Astarte Voltzii* und mit *Trigonia navis* einbegriffen sind, für die Gundershofener Klamm zu 10 m, für die Silzklamm zu 2 m an. Nach Lepsius sollen die Posidonienschiefer in der Silzklamm 1,5 erreichen (l. c. 12), und ungefähr die gleiche Mächtigkeit soll ihnen am Bahnhof Merzweiler zukommen. Noch geringere Mächtigkeit, nämlich nur ungefähr 0,40—0,50 m fand Mieg durch seine ersten Untersuchungen bei Minwersheim. In dem in dem zweiten der oben genannten Aufsätze mitgetheilten Profil ist das Hangende der Posidonienschiefer nicht erreicht, die Bestimmung der Mächtigkeit also unmöglich. Haug macht keine Mächtigkeitsangabe.

Die Verwerfungsklüfte innerhalb der Posidonienschichten sind mit Kalkspath ausgefüllt.

Wesentlich einfacher als die Zusammensetzung der Posidonienschichten ist die der Schichten mit *Lytoceras jurense*, indem bei diesen nur eine zweimalige Wechsellagerung von dunkelgrauen, fetten und hellgrauen, mageren Mergeln stattfindet, die beide reich an Kalkknöllchen sind. Harte braune Mergelbänke, wie sie LEPSIUS aus der Gegend von Schalkendorf und Obermodern sowie aus der Silzklamm erwähnt[1], fehlen. Die Hauptmenge der Versteinerungen findet sich in den obersten, 0,75 m mächtigen grauen Mergeln; unmittelbar darüber stellen sich die Schichten mit *Astarte Voltzii* ein, ein Umstand, der für die Kartirung von Wichtigkeit ist. Da nämlich die fossilreichen Mergel auch auf den Aeckern leicht verfolgt werden können, da diese mit Ammoniten- und Belemnitenbruchstücken gleichsam besät sind, so ist es leicht, aus dem Verschwinden der genannten Versteinerungen die obere Grenze der Schichten mit *Lytoceras jurense* zu bestimmen.

Auch für die Jurense-Schichten war bisher die Mächtigkeit zu niedrig veranschlagt worden. LEPSIUS[2] fand in dem Aufschluss der Silzklamm eine Mächtigkeit von etwa 1 m, MIEG[3] bei Minwersheim 1—2 m. In dem Profil am Bahnhof Merzweiler beträgt sie 4,18 m.

4. Profile durch verschiedene Schichten des Jura der Umgebung von Pfirt.

(Die Gliederung des elsäss. Jura siehe diese Mitth. S. 82.)

I. Profil aus dem unteren Theil der Schichten mit *Rhynchonella varians* im Wegeinschnitt bei der Sägemühle oberhalb Dürlinsdorf:

1. 1,10 m Oolith.
2. 0,75 m Oolith mit Anabacien und Nerineen.
3. 0,40 m graue Mergel mit zahlreichen Anabacien und Ne-

1. l. c. 21.
2. l. c. 14.
3. Note sur un gisement, 219.

rineen, letztere stark abgerollt und zum Theil als Mumien.

4. 5,00 m dichter thoniger schiefriger weisser Kalk und untergeordnet Mergel.

Liegendes: Oolith des Hauptrogensteins.

Das Hangende der Bank 1 bilden ungefähr 25 m Mergel und thonige Kalke, welche die bekannten Fossilien der Variansschichten in reichlicher Menge führen und überlagert werden von etwa 4 m Kalken, welche als Macrocephalen-Schichten anzusprechen sind.

II. Profil in den Schichten *b* und *c* des Séquanien (vergl. S. 82). Steinbruch östlich von Brachritti.

Schichten *b* (unterer Theil):

0,22 m graue Mergel.

0,23 m graue Mergel mit unzähligen *Exogyra spiralis*, *Apiocrinus*.

Schichten *c*:

0,20 m Oolith, auf der Oberfläche grosse flache Austern. Durchmesser der Oolithkörner 0,002 m.

0,62 m Oolith von stark wechselnder Grösse der Oolithkörner.

1,50 m grober Oolith (Durchmesser der Körner 0,04 m) bis feiner Oolith, mit Nerineen, Korallen und Austern. Die Hauptmenge der Versteinerungen liegt im unteren Theil der Bank. Die grossen Oolithkörner sind concentrisch schalig aufgebaut; der Kern wird vielfach von Nerineen, daneben auch von Trichiten gebildet. Mitunter sind die grösseren Oolithkörner durch Zusammenbacken kleinerer Oolithkörner entstanden.

1,40 m (nicht ganz aufgeschlossen) feinkörniger Oolith, allmählich nach oben in den grobkörnigen Oolith übergehend.

III. Profil durch die Schichten *b* des Séquanien (vergl. S. 82), Blochmontstrasse, oberhalb der durch den Wegeinschnitt aufgeschlossenen Falten.

Hangendes: Gut geschichtete weisse Kalke, in den tiefsten Bänken spärliche kleine Terebrateln (Schichten *a*).

Schichten *b:*

0,70 m Mergel und thonige plattige Kalke.
0,70 m Kalkbank, reich an *Terebratula humeralis.*
1,40 m hellgraue Mergel und plattige Kalke mit *Terebratula humeralis* und *Exogyra spiralis.*
0,20 m feste Kalkbank, grob oolithisch.
2,00 m hellgraue Mergel, Hauptlager der *Exogyra spiralis*, *Apiocrinus*, Spongien?
0,20 m dichte Kalke.
2,10 m Mergel mit zahlreichen *Exogyra spiralis*, weniger häufig *Terebratula humeralis.*

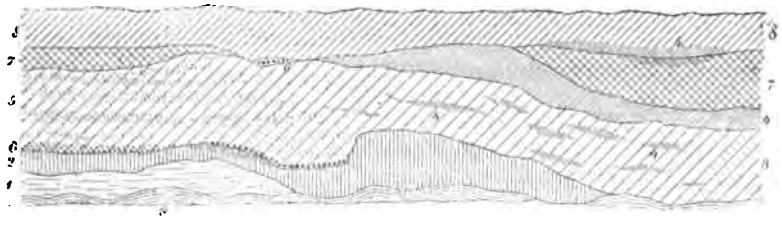
Liegendes: Grober Oolith (Schichten *c*).

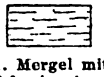
Die Profile I und II sind von Herrn Professor BENECKE und dem Verf., Profil III vom Verfasser aufgenommen.

5. Profil im Diluvium am Bahnhof Buchsweiler im Unter-Elsass.

Profil im Diluvium am Bahnhof Buchsweiler (U.-Els.).

Maasstab der Länge 1 : 500, der Höhe 1 : 100.

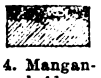




1. Mergel mit *Bel. giganteus.*

2. Thone aus zersetzten Mergeln mit *Bel. giganteus.*

3. Lehm.



4. Manganausscheidungen.

5. Sandstreifen im Lehm.

6. Gerölle im Lehm.

7. Grauer Diluvialthon.

8. Lehm im oberen Theil humos.

9. Schutt.

Durch die Kartirung des Blattes Buchsweiler war nachgewiesen worden, dass die Lehmablagerungen in der Niederung zwischen dem Bastberg und dem Gebirge wesentlich sandiger entwickelt sind als östlich und nördlich vom Bastberg; im letzteren Gebiet handelt es sich um gewöhnlichen gelben oder braunen Lehm. Ein Aufschluss am Bahnhof Buchsweiler, im Winkel, den die Bahnen nach Zabern und nach Ingweiler einschliessen, zeigte nun, dass beide Lehmablagerungen sich gegenseitig vertreten, indem der sandige Lehm durch Abnahme des Sandgehaltes und durch Auskeilen der ihm eingelagerten Sandstreifen in den gewöhnlichen Lehm übergeht. (Vergl. die vorstehende Zeichnung.) Lag es auch nahe, dieses Verhältniss aus den Ergebnissen der Kartirung abzuleiten, so waren doch auch andere Deutungen nicht ausgeschlossen, und es war deshalb von Wichtigkeit, die Beziehungen der beiden Lehmarten in einem guten Aufschluss feststellen zu können.

6. Beobachtungen über neue Vorkommen verschiedener Schichten.

Von neuen Vorkommen verdienen folgende besondere Erwähnung:

Oligocänes Conglomerat bei Buchsweiler, Ob.-Els. Geht man von Oltingen den Vogesenclubpfad nach Pfirt, so trifft man vor dem Verlassen des Ortes, linker Hand, einen auch auf den Messtischblättern angegebenen, fast senkrechten Absturz, in dem zu oberst ein sehr grobes und festes, 4—5 m mächtiges Conglomerat und darunter rothe und graue geschichtete Thone anstehen. Die Conglomerate, in denen nach DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER[1] der gewöhnliche *Pectunculus* des Tongrien gefunden wurde, bestehen ausschliesslich aus Geröllen von Juragesteinen. In einem Conglomerat von gleicher Zusammensetzung wies GUTZWILLER[2] zwischen Ettingen und Hofstetten *Ostrea callifera* in riesigen

1. Descript. géol. et minéral. du dép. du Haut-Rhin, Mulhouse 1867, 45.

2. A. GUTZWILLER, Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. Verh. Naturf. Ges. in Basel, 1890, IX, 193.

Exemplaren nach, und es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass wir es in den beiden Vorkommen mit Ablagerungen vom Alter des Meeressandes zu thun haben. Das gleiche Alter ist den Conglomeraten von Rädersdorf[1] zuzuschreiben. Das Liegende bilden Jurakalke.

Die Conglomerate, auf die hier besonders aufmerksam gemacht werden soll, sind südwestlich von Buchsweiler durch einen Schurf nördlich von der alten Strasse nach Pfirt, im Winkel, den diese mit dem am Waldrande in der Richtung nach der neuen Strasse führenden Wege macht, in der Höhe von 435 m aufgeschlossen. Von den Conglomeraten bei Oltingen unterscheiden sie sich durch das geringere Maass der Verkittung sowie durch die Führung von Muschelkalk, besonders Chalcedongeröllen neben solchen von Juragesteinen. Sie liegen nicht nur orographisch, sondern wahrscheinlich auch geologisch in höherem Niveau als die Fischschiefer von Buchsweiler, würden demnach also jünger als die Conglomerate von Oltingen sein. Anscheinend entsprechen sie der Molasse von Boncourt bei KILIAN[2] und dem oberen Haustein FÖRSTER's[3] und sind demnach als Oberoligocän anzusprechen. Wie im Ober-Elsass haben wir es auch im Unter-Elsass mit zwei verschiedenaltrigen und verschieden zusammengesetzten Conglomeraten zu thun: das ältere, z. B. das Conglomerat vom Bastberg[4], besteht ausschliesslich aus Juragesteinen und liegt auf braunem Jura auf; das jüngere, am Fuss des Hochwaldes, umschliesst zahlreiche Muschelkalkgerölle, überlagert mächtige tertiäre Mergel und erweist sich durch seine Fauna als Aequivalent des Meeressandes. Dem jüngeren Conglomerat sind also sowohl im Ober-Elsass wie im Unter-Elsass Gesteine aus älteren Formationen als aus dem Jura beigemengt. Dennoch sind die gleich zusammengesetzten Conglo-

---

1. DELBOS et KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, l. c. 46. — Vergl. auch ANDREAE, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, Strassburg 1884, S. 179.

2. KILIAN, Note sur les terrains tertiaires du territoire de Belfort et des environs de Montbéliard. Bull. Soc. géol. Fr. 3°, XII, 729—755.

3. FÖRSTER, Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Diese Mitth. I, 137—177 mit Uebersichtstafel.

4. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XLIV, 582.

merate verschiedenaltrig; das jüngere Conglomerat gehört im Unter-Elsass dem Mitteloligocän, im Ober-Elsass dem Oberoligocän an. Zu derselben Zeit, wo im Unter-Elsass der Muschelkalk bereits in grosser Ausdehnung freigelegt war, bestand die Küste im Ober-Elsass noch ausschliesslich aus Jurakalken.

Pliocän bei Buchsweiler im Ober-Elsass[1]: weisse Thonsande mit untergeordneten kleinen (Durchmesser bis zu 0,004 m) weissen Kieseln, die in ihrer Ausbildung von den pliocänen Thonsanden bei Epfig und Riedselz nicht zu unterscheiden sind. Sie liegen in einer Höhe von 410 m am Nordrand des grossen Steinbruchs südlich von Buchsweiler, unter den etwas überkippten Astartenkalken des nördlichen Gewölbes des Pfirter Jura. Unwillkürlich drängt sich die Ansicht auf, dass die Faltung des Jura jünger als die Thonsande ist.

Wahrscheinlich beziehen sich die Angaben, welche GRAFFENAUER über feuerfeste Thone bei Pfirt macht[2], auf dieses Vorkommen. Die Thonsande werden auch heute noch zeitweise mit vieler Mühe unter den Kalken zur Herstellung feuerfester Ziegel herausgeholt, sind überhaupt nur gelegentlich dieser Arbeiten zu beobachten; ist die Gewinnung eingestellt, so werden die Aufschlüsse sehr bald durch den sich rasch anhäufenden Gehängeschutt verdeckt, ebenso rasch werden die Reste der gewonnenen Thonsande durch den Regen verwaschen, und es wird dadurch oberflächlich jegliche Spur des Vorkommens ausgewischt. DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER[3] deuten die von GRAFFENAUER erwähnten plastischen feuerfesten Thone als Zersetzungsrückstände der Jurakalke, also als Bohnerzthone; das Vorkommen selbst haben sie anscheinend nicht gekannt.

Strassburg, 4. Februar 1893.

---

1. Gemeinschaftliche Beobachtungen des Herrn Professor BENECKE und des Verf.

2. GRAFFENAUER, Essai d'une minéralogie économico-technique des dép. du Haut et Bas-Rhin, Strasbourg 1806, p. 73. Vergl. auch die Karte.

3. l. c. II, p. 357.

Mittheilungen des Herrn Dr. E. SCHUMACHER.

1. Ueber Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Zabern (Pliocän).

Die in dem Vorland nordwestlich und südlich von Zabern ausgeführten Aufnahmen haben zum Theil sehr verwickelte Lagerungsverhältnisse der triadischen Ablagerungen dieser Gebiete ergeben, welche aber zweckmässig erst nach vollständigem Abschluss der Aufnahmen in den Erläuterungen zu Blatt Zabern näher zu besprechen sein werden. Hinsichtlich der jüngeren Bildungen ist als wesentlichstes Ergebniss hervorzuheben, dass sich pliocäne Schichten in dieser Gegend noch merklich weiter südwärts, als man sie bisher von hier kannte, haben nachweisen lassen. Die Höhen der Kuppen unmittelbar westlich von Gottenhausen, südwestlich von diesem Ort und unmittelbar nördlich von Thal, deren Gehänge von diluvialen Kiesen und Sanden gebildet werden, bestehen aus kiesigem Pliocän.

Als Merkwürdigkeit unter den Geröllen des Pliocäns der Zaberner Gegend ist eine bei Wilwisheim an der Grenze von Blatt Zabern und Blatt Hochfelden gesammelte Knolle von Chalcedon zu erwähnen, welche sich aus abwechselnd weisslich und blaugrau gefärbten, zonenförmig über einander geschichteten Schalen zusammengesetzt zeigt. Ein Stück von ganz derselben Art hat Herr VAN WERVEKE im Pliocän von Laubach bei Merzweiler aufgefunden. Trotz ziemlich zahlreicher Aufsammlungen sind dies die beiden einzigen bis jetzt beobachteten derartigen Vorkommnisse, woraus die Seltenheit solcher Gerölle hervorgehen dürfte. Letztere sind mit den gerade im Pliocän so überaus häufigen Chalcedonknauern aus dem Muschelkalk kaum zu verwechseln; sie weisen hingegen so ausserordentliche Aehnlichkeit mit Chalcedonknollen

im Corallien des Schweizer und Pfirter Jura auf, dass man wohl an ihre Herkunft aus solchen oberjurassischen Schichten denken muss[1].

Da im unterelsässischen Pliocän bisher noch kein Material hat nachgewiesen werden können, dessen Ursprung in den Alpen oder im Jura, überhaupt in südlichen Gebieten gesucht werden müsste, vielmehr alle Verhältnisse darauf hinweisen, dass zur Pliocänzeit das Gefälle in der jetzigen oberrheinischen Tiefebene noch nach Süden ging, so würde es nicht naturgemäss sein, wenn man für die erwähnten Knollen eine südliche Abstammung annähme. Unter besagten Verhältnissen treten vielmehr die besprochenen Funde in die Reihe derjenigen ein, welche ähnlich den Quarzitknauern des lothringischen Plateaus mit Malm-Versteinerungen[2] beweisen, dass ehemals Schichten des weissen Jura, als deren einzige oftmals umlagerte Reste jene widerstandsfähigsten Massen zu betrachten sind, über die Vogesen und deren nördliche Fortsetzung übergegriffen haben.

2. Ueber die Mächtigkeit von Thalkies-Ablagerungen im Unter-Elsass (Breusch-Kies und Rhein-Kies).

Bei verschiedenen Anlagen im Niederungsgebiet bot sich im Laufe des Sommers Gelegenheit, Beobachtungen über die Mächtigkeit von Thalkies-Ablagerungen anzustellen. Im Breusch-Thal hatte die Herstellung eines Wehrs oberhalb der GANIER'schen Fabrik bei Heiligenberg Aufschlüsse mitten in der Niederung veranlasst, wobei eine Mächtigkeit der die Niederung erfüllenden Geröll- und Sandmassen von etwa 4 m beobachtet werden konnte. An den am klarsten aufgeschlossenen Stellen war eine oberflächliche 0,7 m mächtige Schicht von lehmigem Sand scharf von tiefer liegenden Geröllmassen zu unterscheiden. Die Gerölle zeigten im

---

1. Ein von Herrn VAN WERVEKE aus dem Corallien südwestlich von Bensdorf bei Pfirt im Ober-Elsass gesammeltes Stück einer Chalcedonknolle zeigt genau dieselbe Gruppirung abwechselnd heller und dunkeler Zonen um mehrere Mittelpunkte wie beide oben erwähnte Stücke.

2. Vergl. die Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, Strassburg 1887, S. 74—75.

allgemeinen nicht über 0,1—0,2 m im Durchmesser, bei einzelnen Geschieben betrug jedoch der grösste Durchmesser 0,6 m. Als Unterlage dieser Breuschanschwemmungen wurden rothe, vielfach braungelb gefleckte Sandsteine und sehr thonreiche braunrothe Sandsteinschiefer getroffen, welche dem Hauptbuntsandstein (Vogesensandstein), wahrscheinlich der unteren Abtheilung desselben angehören. Da ganz ähnliche Verhältnisse auch auf der linken Seite der Niederung etwas mehr thalabwärts beim Bau der GANIER'schen Fabrik selbst beobachtet worden waren, so scheinen die Thalschotter der Breusch in dieser Gegend eine sehr seichte, auf dem Querschnitt flach wannenförmige Austiefung im Vogesensandstein zu erfüllen.

Als Vorarbeit zum Bau einer Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Beinheim unweit Selz waren von der Eisenbahnverwaltung eine Reihe von Bohrungen im Rheinbett selbst und auf den beiden Rheinufern ausgeführt worden, welche Aufschluss über die Mächtigkeit und Beschaffenheit des Rheinkieses an dieser Stelle, sowie über das Liegende desselben gaben. Letzteres besteht nach der Besichtigung an Ort und Stelle und nach einigen der geologischen Landes-Anstalt übermittelten Bohrproben aus hellgraugrünen und lichtbräunlichgrauen fetten Thonen, welche gänzlich kalkfrei[1] zu sein scheinen und daher wohl der unteren Abtheilung des Ober-Pliocän zuzurechnen sind. Der mit kalkhaltigem Sand vermischte Rheinkies, welcher, wie bei Strassburg, von einem nur 1 bis 1½ m mächtigen, schneckenführenden, kalkhaltigen Rhein-

---

1. Eine aus dem Rheinbett, 80 m vom elsässischen Ufer, bei etwa 25 m Tiefe (unter der Uferkante) geförderte Probe weist einen geringen Kalkgehalt auf. Dieser dürfte jedoch wahrscheinlicher aus den auflagernden kalkhaltigen Rheinabsätzen bei den Bohrarbeiten infiltrirt als der Ablagerung selbst eigenthümlich sein. Die übrigen Proben, darunter eine aus 30 m Tiefe (vom elsässischen Rheinufer dicht am Strom) stammende, sind kalkfrei. — Vom Verfasser untersuchte Proben aus einem sehr tiefen Bohrloch auf Petroleum im Hagenauer Walde zeigten stets sehr merkbare Beimengungen aus den bereits durchsunkenen Schichten im Hangenden bis zu einem Abstand von 10 m von der betreffenden Bohrteufe!

Allenfalls könnte man noch daran denken, dass bei manchen der Bohrungen am und im Rhein bei Beinheim bereits oberflächlich umgelagerte Oligocän-Schichten getroffen worden sind.

schlick bedeckt wird, zeigt eine ganz ähnliche petrographische Zusammensetzung wie der Kies der Rheinniederung an anderen Orten im Elsass. Er wurde bis zu einer Tiefe von etwa 19 m unter der Oberfläche angetroffen, während die Thone noch bei 30 m Teufe anhielten.

3. Ueber die geologischen und Grundwasser-Verhältnisse der Kiesterrassen bei Selz (Unter-Elsass) und südlich von Metz (Sablon).

Die Terrasse, auf deren Rande dicht an der Rheinniederung der Ort Selz liegt, erhebt sich etwa 10 m über diese und besteht aus geröllführenden Sanden, inmitten deren (an der Oberförsterei etwa zwischen 6 und 8 m unter der Oberfläche) eine horizontal gelagerte Schicht von mehr oder weniger sandigem, hellgrünlichgrauem Thon verläuft. Aus dem in den Sanden unter der Thonschicht circulirenden Grundwasserstrom beziehen die Brunnen in Selz anscheinend allgemein ihr Wasser. Die meist sehr gute Beschaffenheit desselben erklärt sich naturgemäss daraus, dass jene undurchlässige Thonmasse das von der Oberfläche her einsickernde, etwaige Unreinigkeiten enthaltende Wasser von dem tieferen Versinken abhält und somit von dem Grundwasserstrom in den tieferen Sandmassen abschliesst.

Soweit die Sande an die Oberfläche treten, sind es zweifellose typische Vogesensande mit kleinen rothen Sandsteingeröllen und reichlichen Blättelerzstückchen, wie Aufschlüsse unmittelbar bei Selz (Einschnitt des Selzbaches bei Niedersand) lehren. Zweifelhaft bleibt dagegen das Alter der Thonbank und der tieferen Sande, welche bei den Brunnengrabungen getroffen werden. In den erwähnten Aufschlüssen bei Niedersand zeigten sie sich nicht deutlich genug entblösst, um ihre Stellung mit Sicherheit feststellen zu können.

Die Möglichkeit, dass letzteren Bildungen ein höheres als diluviales Alter zukomme, ist nicht ausgeschlossen, zumal sich wenig südwestlich und westlich von Selz Schichten nachweisen liessen, welche zum Ober-Pliocän nach der gegenwärtigen Auf-

fassung zu rechnen sind. Es sind dies grünlichgraue oder grauweisse Thone (erstere an der Ziegelhütte, letztere in einer «Lehmgrube» am Eichelgarten, Waldbezirk A_1 abgebaut), weisse Sande (Wasserriss WSW Ziegelhütte) und eben solche Thonsande bis Sandthone (Grossheide), welche im äussersten Nordosten des Hagenauer Wald-Gebietes entweder unmittelbar an die Oberfläche treten oder in Aufschlüssen unter einer höchstens 2 m starken Bedeckung von röthlichem Vogesensand zu Tage ausgehen.

Besonders bemerkenswerth ist ein Profil am rechten Steilufer der Selz westwärts von Niedersand, 260 m östlich von der Klein-Mühle. Gerade an der Stelle, wo der Bach ein annähernd rechtwinkeliges Knie bildet, um auf kurze Strecke nordnordwestlich zu fliessen, liess sich von oben nach unten die nachstehende Reihenfolge der Schichten, welche hier zur Thongewinnung abgestochen werden, beobachten:

1. Gelbrother Sand, mit spärlich eingestreuten kleinen, ausschliesslich aus Quarz gebildeten Geröllen	2,0 m
2. Weisser und hellrother Sand mit thonigen Lagen	3,0 »
3. Thon, graugrün, im feuchten Zustande dunkelblaugrau (blauer Letten oder Thon der Arbeiter) 2,0—2,5 m durchschnittlich	2,3 »
4. Humose Schicht. — Grünlichgrauer Thon wie 3, aber durchsetzt von braunkohlenähnlichen, pflanzlichen Massen und Braunkohle mit deutlicher Holzstructur, bisweilen in ziemlich langen, liegenden Stämmen. — Aufgeschlossen etwa	0,5 »
	7,8 m

Diese Schichtenfolge, deren oberste 2 Meter noch zum Diluvium zu rechnen sind, erinnert an ein in mehrfacher Beziehung ähnliches, gemeinschaftlich mit Herrn VAN WERVEKE im Sommer 1890 bei Sufflenheim aufgenommenes Profil, welches im vorigen

Bande dieser Mittheilungen auf Seite 146—147 besprochen ist[1]. Hier wie dort wird das Pliocän von sandigem Diluvium bedeckt und enthält Einlagerungen von Braunkohle, nur dass im Sufflenheimer Profil noch eine Torfschicht in den Diluvialsanden auftritt, was diesem Punkte ein besonderes Interesse verleiht.

Mit Einschluss der Vorkommnisse bei Selz sind nunmehr bereits von ziemlich verschiedenen Stellen im Umkreise der zu einer ausgedehnten Fläche vereinigten Deltas der Moder, Sauer und Selz Bildungen pliocänen Alters bekannt. Die im zweiten Bande dieser Mittheilungen (1889—1890, Seite 217—219, 243—244) geäusserte Ansicht, dass die losen, sandigen und kiesigen Ablagerungen des grossen Hagenauer Wald-Gebietes nebst den sie begleitenden thonigen Lagern vorwaltend pliocänen Alters seien, erhält dadurch insofern eine Stütze, als aus jenen Verhältnissen auf eine in diesem Gebiete mehr oder minder allgemeine Verbreitung des Pliocäns als Liegendes meist wenig mächtiger Diluvialsande zu schliessen ist. Für einen breiten Streifen am Südrande des Hagenauer Forstes ist die Zugehörigkeit auch der oberflächlichen Schichten zum Pliocän durch die Aufnahmen erwiesen.

Zur Erläuterung der geologischen Verhältnisse bei Montigny mögen hier nachfolgende Angaben nebst dem beigegebenen Profil ihre Stelle finden.

Der genannte Ort liegt auf einer alten Flussterrasse, welche sich südlich von Metz in südsüdwest-nordnordöstlicher Richtung zwischen den Niederungen der Mosel im Westen und der Seille im Osten erstreckt und der allgemeinen Verbreitung von geröllreichen Sanden an ihrer Oberfläche die Bezeichnung «Sablon» (Sandplatz) verdankt. Mit verhältnissmässig ebener Oberfläche verläuft diese Terrasse etwa 30 m hoch über der Mosel-Niederung und endigt nach Norden innerhalb des Gebietes der Stadt Metz selbst in dem von Mosel und Seille an ihrem Zusammenfluss daselbst gebildeten spitzen Winkel, während sie nach Süden allmählich in die den Lauf der Seille begleitende welligere

1. L. van Werveke. Ueber das Pliocän des Unter-Elsass. — Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen, Bd. III, 1892, 139—157.

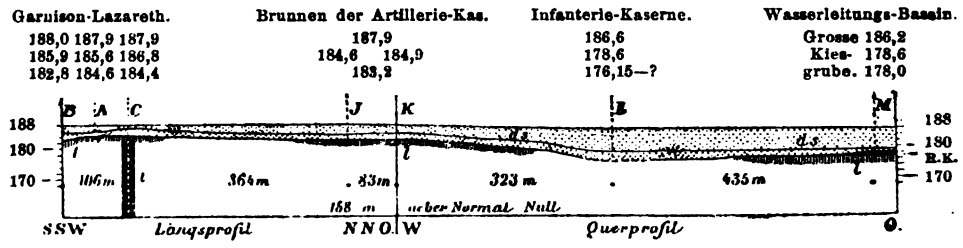
Terrassenlandschaft verläuft. Nach der Mosel-Niederung hin bildet sie im allgemeinen einen etwas steileren Abfall als gegen die Seille-Niederung. Auf einem Längsschnitt etwa zwischen dem Höhenpunkt 188 der 25000theiligen Karte östlich von Freskaty und dem trigonometrischen Punkte 187,7 nördlich vom Rangir-Bahnhof ist ihre Oberfläche nahezu horizontal.

Als Unterlage der zum Diluvium gehörigen Sande wurden bei einer Anzahl von zum Zweck der Trinkwasserbeschaffung u. s. w. bei Montigny veranlassten Ausschachtungen allenthalben, theils unmittelbar, theils erst nach Durchsinkung einer dünnen, 0,2—0,6 m mächtigen Lage von gelblichem bis braunem kalkfreien Thon, kalkhaltige Thone (Mergel) der Liasformation getroffen. Die thonige Lage ist nach ihrer Beschaffenheit ohne Zweifel nur eine vor der Aufschüttung der diluvialen Massen entstandene Verwitterungsdecke der ehemaligen Lias-Oberfläche. — Durch die soeben erwähnten, wenig durchlässigen thonigen oder mergeligen Ablagerungen wird das an der Oberfläche des meist sehr durchlässigen Sand- und Geröllbodens versinkende Wasser vom weiteren Eindringen abgehalten, und so bilden naturgemäss die tieferen Schichten des Diluvialsandes der Sablon-Terrasse allenthalben einen mehr oder weniger ausgesprochenen wasserführenden Horizont.

Die Sablon-Sande weisen an den einzelnen Punkten sehr verschiedene Mächtigkeit auf, die alte Liasoberfläche besitzt also einen merklich anderen Verlauf als die Oberfläche der Diluvialterrasse. Nach den bis jetzt vorliegenden Bodenprofilen hat die Liasoberfläche augenscheinlich ihre höchste Erhebung unter dem Garnisonlazareth-Grundstück südlich von Montigny und fällt von hier aus, abgesehen von kleinen Unregelmässigkeiten, nach allen Seiten mehr oder minder ab. In der Längsrichtung der Terrasse ist dieser Abfall weniger merklich, ziemlich bedeutend dagegen in der Querrichtung nach der Seille-Niederung hin. Das Verhalten des Grundwassers lässt, wie es naturgemäss erscheint, keine irgendwie deutlich hervortretende Beeinflussung durch die Oberflächenform der Diluvialterrasse erkennen. Einzelne Unregelmässigkeiten abgerechnet, welche theil-

weise durch das Auftreten dünner, schnell auskeilender thoniger Streifen im Diluvialsand nicht hoch über der Lias-Unterlage bedingt sein mögen, verläuft der Grundwasserstand parallel mit der alten Lias-Oberfläche. Der Bau der Terrasse und die besprochenen Grundwasserverhältnisse sind leicht an der Hand der nachstehenden Zeichnung zu übersehen, welche zwischen *B* und *K* den Theil eines Längsdurchschnittes, zwischen *K* und *M* einen Theil von einem Querschnitt durch die Terrasse giebt. Die innerhalb der Diluvialsande (*ds*) eingezeichnete Linie w zeigt den Verlauf des Grundwasserspiegels, die mit *A* bis *M* bezeichneten Stellen entsprechen Versuchsschächten, Brunnenschächten, Bohrpunkten u. dergl.

Längs- u. Querprofil der Sablon-Terrasse durch den Brunnen K der Artillerie-Kaserne bei Montigny. Nov. 1892.



Maasstab der Länge 1 : 12500, der Höhe 1 : 2500.

ds Gerölliführender Diluvial-Sand.

l Thone (Mergel) des Lias (β, zum Theil γ, vielleicht auch δ).

.....R.K. R.K. = Kalkbank in den Liasthonen bei M, mit *Gryphaea oblíqua*, *Belemnites umbilicatus*, *Bel. acutus*, *Terebratula cor*, *Ammonites armatus* u. s. w. (Raricostaten-Bank des Lias β).

W = Oberfläche des Grundwasserstroms in den Sanden und Kiesen, Ende Oktober und Anfang November 1892.

Von den über den Punkten A—M angegebenen je 3 Zahlen bezeichnen die obersten die Höhenlage der Terrassen-Oberfläche, die mittleren diejenige des Grundwasserspiegels, die untersten endlich die der alten Lias-Oberfläche an den betreffenden Stellen, in Metern über Normal-Null.

4. Profil durch die Grenze von unterem gegen mittleren Lias (Raricostaten-Schichten) bei Montigny.

Unter den Einzelprofilen, welche der Zeichnung am Schlusse der vorigen Mittheilung zu Grunde liegen, verdient eines eine besondere Hervorhebung. Es ist das in der Figur mit *M* bezeich-

nete, welches die Aushebung eines Bassins auf der Sohle der grossen Kiesgrube am Rangir-Bahnhof bei Montigny-Metz ergeben hatte. Unter dem diluvialen Kies und Sand traf man hier in der Tiefe von 8,25 m unter der Oberfläche zuerst eine 1,05 m mächtige Schicht von «Letten», sodann eine 0,86 m mächtige «Felsschicht» und danach wieder «Letten», welcher nur noch etwa 1 m tief durchsunken wurde. Eine genaue Untersuchung der ausgeschachteten Gesteine an Ort und Stelle (der Schacht selbst war zur Zeit der Besichtigung nicht mehr offen) ergab, dass die «Felsschicht» wesentlich aus versteinerungsreichen Kalken besteht; und zwar handelt es sich wahrscheinlich um 2 oder 3 Kalkbänke, getrennt durch schiefernde, sehr kalkreiche und deshalb verhältnissmässig feste mergelige Zwischenmittel, nicht um eine geschlossene Kalkbank. Die Kalke gleichen denen des Lias α bis auf einen stellenweise reichlichen Gehalt von Eisenoolithkörnchen. Dieser, sowie das gleichzeitige Vorkommen von Kalkknollen mit eigenthümlich gezeichneter Oberfläche in dem geförderten thonigen Material weist auf die obersten Schichten des Lias β hin, über deren Entwickelung auf reichsländischem Gebiet in Folge der Seltenheit guter Beobachtungspunkte erst die neuesten Untersuchungen genauere Aufschlüsse erbracht haben. Von Versteinerungen liegen folgende Formen vor, welche fast sämmtlich aus den Kalken herausgeschlagen wurden: *Gryphaea obliqua* GLDF., *Belemnites acutus* MILL., *Bel. umbilicatus* BLV., *Terebratula punctata* SOW. typ. und var. Radstockiensis DAVIDS., *Waldheimia cornuta* SOW. sp., *Waldheimia cor* LMK. sp., *Waldheimia numismalis* LMK. sp., *Waldheimia Moorei* DAVIDS., *Waldheimia* cf. *perforata* PIETTE sp., *Terebratula* sp.[1], *Rhynchonella furcillata* THEOD. sp., *Rhynchonella ? tetraedra* QU. sp., *Spiriferina rostrata* SCHL. typ., *Pecten textorius* SCHL., *Pecten ? subulatus* MSTR., *Plicatula spinosa* SOW., *Ammonites* (*Aegoceras*) *armatus* SOW. sp., *Pentacrinus tuberculatus* MILL. Die wenigen von den genannten Formen, welche in losen, ausgewitter-

1. Stimmt überein mit der von DESLONGCHAMPS, Paléontologie française, Brach., Tf. 42, fig. 9 abgebildeten Form. — Die Durchsicht der Bestimmungen hatte Herr Dr. STUBER die Freundlichkeit zu besorgen.

ten Exemplaren aufgelesen worden waren, lassen ihre Herkunft an anhaftendem eisenoolithischen Gesteinsmaterial gleichfalls sicher erkennen. Die Gryphaeen, Belemniten und Brachiopoden treten in grosser Anzahl von Exemplaren, die übrigen Formen nur vereinzelt auf.

Hiernach haben wir in den Kalken zweifellos die neuerdings von J. A. STUBER[1] in Deutsch-Lothringen nachgewiesenen, als oberster Horizont des Lias β betrachteten Raricostaten-Schichten vor uns. Die Letten im Liegenden des Kalkes entsprechen den von diesem Autor als besondere Oberregion von den tieferen «fossilarmen Thonen» abgetrennten fossilreicheren, Knollen führenden Thonen des Lias β («Dudressieri-Schichten», welche mit der Unterregion der fossilarmen Thone zusammen STUBER's Schichten mit Arietites obtusus ausmachen). Die Letten über dem Kalk endlich hätten dann als tiefste Schichten des mittleren Lias, Numismalis-Mergel, zu gelten[2]. Als anscheinend ungewöhnlich[3] wäre von diesem Fundpunkte etwa noch hervorzuheben ein grosser Reichthum der Kalke an Schwefelkies, welcher vielfach in scharf ausgebildeten Kryställchen (Combination von Würfel

---

1. J. A. STUBER. Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. — Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. V, H. 2, Strassburg 1893. Vergleiche besonders S. 20, 34, 44, 54, 61—63.

2. Vergleicht man die verhältnissmässig sehr hohe Lage der Grenze zwischen Lias β und γ jenseits der Seille-Niederung, bei Queuleu, Bévoye mit der Höhenlage derselben Grenze im obigen Profil, so erscheint es sehr naheliegend, zwischen Sablon und Queuleu eine etwa dem Seille-Thal folgende Verwerfung anzunehmen, wofür etwaige spätere Ausschachtungen und die geologischen Specialaufnahmen noch genauere Anhaltspunkte ergeben könnten. Diese Verwerfung würde sich wohl als Nebensprung von der über eine Erstreckung von etwa 85 km nachgewiesenen Verwerfung abzweigen, welche in südwest-nordöstlicher Richtung unter der Stadt Metz hindurch über das Mosel-Thal hinwegsetzt.

3. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Gesteine der Raricostatenzone gewöhnlich in stark verwittertem Zustande beobachtet werden, wobei ein ursprünglich etwa vorhandener, mehr oder minder reichlicher Schwefelkiesgehalt meist durch Zersetzung vollständig verloren gegangen sein wird. Das gewöhnliche, durch braune Flecken verursachte, scheckige Aussehen der Kalke («calcaire ocreux» der französischen Geologen) mag daher zum grossen Theil von ursprünglich eingesprengtem Schwefelkies herrühren, welcher sich in Berührung mit Kalk unter der Einwirkung von Feuchtigkeit bekanntlich sehr leicht in schwefelsauren Kalk und Eisenoxyd umsetzt.

Profile von der Grenze des unteren gegen den mittleren Lias (des Lias β gegen den Lias γ).

1.	2.	3.
SW Hochfelden, Unter-Elsass. (Grube am Rhein-Marne-Kanal.) Nach Schumacher u. Stuber.	**SO Montigny bei Metz.** (Grosse Kiesgrube am Rangir-Bahnhof.)	**Hohlweg NW Illingen.** (Deutsch-Lothringen.) Nach Stuber.
Mächtigkeits-Angaben in Metern.		
(1—2) Mergel, gelb und grau gebändert, in der Mitte mit weitläufig eingestreuten kleinen Kalkknollen. Zu unterst 0,1 m röthlich-brauner Thon*. — *Belemnites, Pecten priscus, Plicatula spinosa, Spiriferina verrucosa* und *rostrata, Rhynchonella;* unten *Gryphaea obliqua,* klein. — Aufgeschlossen 2,10	Mergel mit *Belemnites.* Aufgeschlossen 1,03	Numismalis-Mergel. — *Waldheimia numismalis,* verkieste Ammoniten (*Polymorphites polymorphus*). In ihrer ganzen Mächtigkeit, bis zum Davoei-Kalk hinauf, aufgeschlossen etwa 5 m
(3) Kalkbank, dunkelblaugrau mit unregelmässig begrenzten Einschlüssen von gelbgrauem Kalk. — *Belemnites* u. *Gryphaea obliqua* zahlreich. *Lima gigantea, Plicatula.* — *Arietites* cf. *raricostatus* Ziet. 0,20	Kalk, blaugrau, sehr ähnlich den Kalken des Lias α, aber vielfach durch zahlreiche kleine Eisenoolithkörnchen braun gefleckt. Theilweise sehr reich an Schwefelkies. Wahrscheinlich 2 bis 3 Bänke, getrennt durch schiefernde, sehr kalkreiche mergelige Zwischenmittel von verhältnissmässig grosser Festigkeit. Reich an *Belemnites acutus* u. *umbilicatus, Gryphaea obliqua* sowie Brachiopoden, worunter besonders *Terebratula punctata, Waldheimia cornuta, W. cor, W. numismalis, Rhynchonella.* — *Pecten, Plicatula spinosa, Pentacrinus tuberculatus, Aegoceras armatum.*	Raricostaten-Kalkbank, braun, eisenoolithisch. *Belemnites acutus* und *umbilicatus, Gryphaea obliqua, Waldheimia cor* u. *numismalis, Rhynchonella plicatissima* Qu. sp. (non Haas). *Ostrea irregularis* Mst., *Pecten subulatus* Mst., *Lima* (*Radula*) *pectinoides* Sow. sp., *Pinna* sp., *Unicardium cardioides* Bean sp., *Spiriferina Walcotti* Sow. sp., *Pentacrinus oceani* d'Orb. Fossiles Holz. *Arietites carusensis* d'Orb. sp., auf der oberen Schichtfläche *Aegoceras biferum* Qu. sp.
(4) Mergel, dunkelgrau, ziemlich fett, schieferig, oben mit zerstreuten, theilweise durch Eisenschalen ovoidenartigen Kalkknollen. — *Gryphaea obliqua, Belemnites acutus;* in den Knollen *Aegoceras biferum* Quenst. sp., *Pecten priscus, Rhynchonella calcicosta, Cucullaea.* 0,17		
(5) Kalk, grau, unrein, wenig fest. — *Belemnites, Gryphaea obliqua.* 0,06		
(6) Mergel grau. — An der Basis *Belemnites acutus* 0,17		
(7) Kalkbank, sehr dunkel, schwarzbraun, schieferig, zähe. — *Belemnites* und *Gryphaea obliqua.* 0,10		
Kalk und eingeschaltete Mergel. 0,70	Kalk (und feste Mergelschiefer). 0,66	Kalk 0,70
(8) Thon, schwarz, gelblich verwitternd, fossilarm. — Aufgeschlossen etwa . 0,40	Thon mit blaugrauen, platten Kalkknollen mit eigenthümlich netzförmig gezeichneter Oberfläche u. ebensolchen Zeichn. auf dem Bruch. — Aufgeschl. etwa . . 1,00	Dudressieri-Schichten: Schwarze Thone mit eingelagerten dunkelen, blauen Kalkknollen. — *Aegoceras* cf. *planicosta.* — Aufgeschlossen etwa. . . 6,00

* In Folge der Zersetzung von Schwefelkies entkalkter und verfärbter Mergel?

und Octaeder, beide häufig im Gleichgewicht) auftritt. STUBER erwähnt in der genannten Arbeit (S. 78) zahlreiche Einschlüsse von Pyrit aus den Mergeln über den Raricostaten-Schichten.

Zum genaueren Vergleich mit der sonstigen Entwickelung der betreffenden Schichten im reichsländischen, besonders im unterelsässischen Gebiet mögen hier noch zwei Profile herbeigezogen werden, welche gleichfalls Hangendes und Liegendes der Raricostaten-Schichten zeigen. Es sind dies ein am Rhein-Marne-Kanal unweit Hochfelden im Unter-Elsass gemeinschaftlich mit Herrn STUBER aufgenommenes und in dessen Arbeit (S. 68—70) bereits mitgetheiltes Profil, Nr. 1 in der vorangehenden Nebeneinanderstellung, und ein von STUBER (S. 57—59) aus Deutsch-Lothringen beschriebenes, welches unter 3 aufgeführt ist. Die ausführlichere Liste der Versteinerungen aus letzterem Profil verdanke ich einer gütigen mündlichen Mittheilung des genannten Herrn. Besonders bemerkenswerth ist das Vorkommen von *Aegoceras biferum* bei Hochfelden und Illingen. Bei Hochfelden wurde diese Form in zahlreichen Stücken beobachtet.

STUBER hielt es noch, wie sich namentlich aus den Darlegungen auf Seite 70 seiner Arbeit ergiebt, für nicht unwahrscheinlich, dass die tiefste bei Hochfelden aufgeschlossene, thonige Schicht (8) bereits zu den «fossilarmen Thonen», also zum unteren Theil der Beta-Thone[1], zur Unterregion der Schichten mit *Arietites*

---

1. Der Vergleich des reichsländischen Lias mit dem schwäbischen nach paläontologischen Gesichtspunkten bietet im Einzelnen noch immer mancherlei Schwierigkeiten, wie die STUBER'schen Untersuchungen darthun, nach deren Ergebnissen die betreffenden «Leitfossilien» in unserem Gebiet keineswegs ein so scharf begrenztes Lager inne halten, als man meist voraussetzt. Der Werth der für den reichsländischen Lias β gewonnenen Gliederung wird natürlich hierdurch in keiner Weise beeinträchtigt. Vielleicht aber möchte es sich schon in Anbetracht jenes Umstandes für die Praxis empfehlen, die von STUBER zu einer unteren Abtheilung des Lias β (seinen Schichten mit *Arietites obtusus*) paläontologisch bereits vereinigten Schichten auch durch eine petrographische Bezeichnung zusammenzufassen, welche unabhängig wäre von etwaigen späteren, keinesfalls bedeutenden paläontologischen Verschiebungen der Zonengrenzen. Es sind dies STUBER's Thone mit verkiesten Ammoniten, ferner seine fossilarmen Thone im engeren Sinne (welche von ihm mit dem vorhergehenden Horizont zusammen zu einer Unterregion der fossilarmen Thone im weiteren Sinne vereinigt werden) und endlich die Schichten (Oberregion) mit *Aegoceras Dudressieri*, welche ebenfalls wesentlich aus Thonen (mit ein-

obtusus, gehöre. Dann würden wenigstens die Schichten 5—7 des Profils entweder als alleiniges Aequivalent der «Dudressieri-Schichten» (der knollenführenden Thone oder «Oberregion der Schichten mit *Arietites obtusus*») zu betrachten sein, oder es wäre, bei Zurechnung der Bänke 5—7 zur Raricostaten-Zone, ein Fehlen der Dudressieri-Schichten in dem Profil anzunehmen.

Bei den Aufnahmen auf Blatt Zabern haben sich jedoch im Verbreitungsgebiet des unteren Lias in der Südostecke (Gegend von Littenheim) die für STUBER's Dudressieri-Schichten charakteristischen, auf dem Bruch eigenthümlich gefleckten Kalkknollen nicht tief unter den Raricostaten-Kalken bis dicht an die Grenze von Blatt Hochfelden heran nachweisen lassen. Es erscheint somit ausgeschlossen, dass in dem unmittelbar benachbarten Gebiet, aus welchem das in Rede stehende Profil stammt, jener Horizont nicht mehr oder in ganz anderer Ausbildung zur Entwickelung gelangt sei.

Die Möglichkeit, dass die Thone (8) im Liegenden des Profils bereits zu den fossilarmen Thonen gehören möchten, braucht also jetzt wohl nicht mehr in Betracht gezogen zu werden. Es kann vielmehr als sicher gelten, dass bei einer etwaigen späteren entsprechenden Vertiefung der Grube bei Hochfelden die auch durch die Ausschachtungen bei Montigny gelieferten Knollen des Dudressieri-Horizonts angetroffen werden würden. Die Bänke 5—7 wird man dann, zumal bei ihrer geringen Gesammtmächtigkeit, unbedenklich mit den hangenden Schichten 3 und 4, an welche sie sich petrographisch eng anschliessen, zu einem Complex zu-

---

gelagerten Kalkknollen) bestehen. Diese drei Unterstufen, welche man wenigstens in der Praxis vielfach wohl nur sehr schwer wird aus einander halten können, während der von ihnen gebildete Complex sowohl nach oben wie nach unten petrographisch scharf begrenzt ist, liessen sich petrographisch wohl noch am zweckmässigsten als «Beta-Thone» zusammenfassen. Dementsprechend könnte man dann STUBER's Raricostaten-Schichten, welche dem calcaire ocreux der französischen Geologen entsprechen, auch ganz gut als «Ockerkalk», «Kalk mit *Gryphaea obliqua* und Belemniten», oder in ähnlicher Weise bezeichnen. Die Benennung «fossilarme Thone» ist aber wohl jetzt am besten auf STUBER's «fossilarme Thone im engeren Sinne» zu beschränken, da dieser Ausdruck schon früher in einem anderen, weitergehenden Sinne gebraucht worden ist, also bereits dreierlei verschiedene Anwendungen erfahren hat.

sammenfassen dürfen. Ist auch ein direkter paläontologischer Beweis für die Zugehörigkeit jener Bänkchen zu den Raricostaten-Schichten noch nicht gegeben, so weist doch immerhin der Umstand, dass in ihnen, bei fast gänzlichem Fehlen anderer Formen, gerade die im Raricostaten-Kalk überall in erster Linie auffallenden Versteinerungen *Gryphaea obliqua* und *Belemnites acutus* oder *Bel. umbilicatus* ebenfalls ziemlich häufig sind, bereits auf den Anschluss nach oben hin. Dass an Stelle einer einzigen festen, etwas mächtigeren Bank im Fortstreichen mehrere, durch weichere Zwischenmittel mehr oder minder scharf getrennte Bänkchen erscheinen, ist ja auch sonst nicht ungewöhnlich. Nimmt man also in dem Hochfeldener Profil die Raricostaten-Schichten in der oben zum Ausdruck gebrachten Begrenzung an, so kommt auch der von STUBER (S. 68, Anmerkung) als auffallend hervorgehobene Unterschied hinsichtlich der Mächtigkeit der Raricostaten-Zone zwischen Lothringen und dem Unter-Elsass (0,2 m bei Hochfelden gegenüber 0,7 m bei Illingen und über 1,0 m an anderen Punkten; vergleiche STUBER S. 68 u. 102) in Wegfall, welcher eben nur unter der Voraussetzung besteht, dass bei Hochfelden die oberste Kalkbank (3) allein den Raricostaten-Schichten Lothringens äquivalent sei. Es könnte in dieser Beziehung dann eher die so genaue Uebereinstimmung der hier in Betracht gezogenen Profile auffallend gefunden werden.

Sollten spätere Untersuchungen etwa noch einmal zu dem, wie es scheint von STUBER (S. 68 seiner Arbeit, unten) ins Auge gefassten Ergebniss führen, dass die gegenwärtig für das reichsländische Gebiet zwischen Lias β und γ angenommene Grenze vom paläontologischen Gesichtspunkte aus im Vergleich mit Schwaben noch etwas nach oben zu verschieben sei, so würde eine solche Verschiebung offenbar nicht das Hochfeldener Profil allein, sondern in derselben Weise auch die entsprechenden lothringischen Profile mit betreffen. Dass sich bei Hochfelden kleine Exemplare von *Gryphaea obliqua*, einer anscheinend meist auf den Lias β beschränkten Form, auch noch unmittelbar über dem Raricostaten-Kalk finden, während für das deutsch-lothringische Gebiet bis jetzt keine entsprechenden Beobachtungen vorliegen, kann doch wohl nur von untergeordneter Bedeutung erscheinen; zumal aus Angaben

von BLEICHER (Guide du géologue en Lorraine, Paris-Nancy, 1887 p. 171; vergl. ferner p. 52) zu entnehmen ist, dass auch in Französisch-Lothringen *Gryphaea obliqua* höher hinauf geht, nämlich bis über den Ockerkalk («calcaire ocreux»), welcher als das genaue Aequivalent der Raricostaten-Schichten Elsass-Lothringens gelten muss.

XLIII

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1893.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E. W. Benecke revidirte auf den Blättern Molsheim, Wasselnheim, Pfaffenhofen, Pfalzburg, Zabern, Buchsweiler, Dagsburg und Alberschweiler und führte an verschiedenen Punkten des Landes Untersuchungen über Devon, Trias, Tertiär und Diluvium aus.

Professor Dr. H. Bücking setzte die Aufnahmen im oberen Breuschthal fort und fand bei Champenay eine petrefactenführende Bank mit *Calceola sandalina*[1], welche es erlaubte, das Alter der zwischen Champenay und Plaine auftretenden Grauwackenschichten als mitteldevonisch zu bestimmen. Er führte ferner mehrere Orientirungstouren in der Gegend von Markirch, im Münsterthal und in den Thälern der rothen und weissen Saar aus. In dem oberen Theil der letztgenannten Thäler (Blatt Lützelhausen und Blatt Lascemborn) traf er in grosser Verbreitung Rothliegendes mit einer eingelagerten mächtigen Porphyrdecke an; auch am Südsüdwestabhang des Hohnack, in der Forstabtheilung Hölle (Blatt Winzenheim), wurde unter dem Buntsandstein oberes Rothliegendes in grandiger und conglomeratischer Entwicklung aufgefunden.

---

1. E. W. Benecke und H. Bücking, *Calceola sandalina* im oberen Breuschthal. Diese Mittheil., Bd. IV, S. 105—111.

Landesgeologe Dr. L. VAN WERVEKE hatte den Auftrag, in erster Linie die Aufnahmen auf Blatt Buchsweiler abzuschliessen, alsdann Blatt Pfaffenhofen in Angriff zu nehmen und die Untersuchungen im Culm des Ober-Elsass fortzusetzen.

Die wesentlichste auf Blatt Buchsweiler noch auszuführende Arbeit war die Abbohrung des Diluviums zur Trennung von Lehm und Löss. Die Arbeiten mussten jedoch bald nach ihrem Beginn eingestellt werden, weil ein von der Fortifikation Strassburg eingefordertes Gutachten längere Untersuchungen in der Umgebung von Mutzig und Molsheim erforderte. Sie wurden nach Abschluss der letzteren nicht wieder aufgenommen, weil der Stand der Felder die Ausführung von Bohrungen nicht mehr gestattete; im Herbst unterblieb die Fortsetzung derselben wegen der Schwierigkeiten, mit welchen die Bohrarbeiten in Folge der lang anhaltenden Trockenheit verbunden waren. Die Untersuchungen bei Mutzig führten zur Kartirung des grössten Theils des Rückens zwischen diesem Ort und Sulzbad.

Auf Blatt Pfaffenhofen kartirte Dr. VAN WERVEKE das Gebiet zwischen Obermodern, Kindweiler, Mietesheim, Ueberach, Dauendorf, Grassendorf und Ettendorf und nahm eine Anzahl von Profilen auf, welche durch Eisenbahnbauten aufgeschlossen worden waren. Durch diese Profile wurde besonders die Kenntniss des braunen Jura im Unter-Elsass wesentlich gefördert. Es wurde nicht nur eine schärfere Abgrenzung der bisher unterschiedenen Abtheilungen, sondern auch im mittleren braunen Jura durch den Nachweis der Mergel mit *Belemnites giganteus* eine eingehendere Gliederung erzielt. Derselbe zerfällt nach diesen Befunden in

Schichten mit *Ammonites Blagdeni*, Mergel u. Kalke, 10 m;
Schichten mit *Belemnites giganteus*, Mergel, 12 m;
Schichten mit *Ammonites Humphriesi*, vorzugsweise Kalke, im oberen Theil mit Mergel wechsellagernd, 5 m,
Schichten mit *Amm. Sauzei*, Kalke («blaue Kalke») und Mergel, 2,6 m;
Schichten mit *Amm. Sowerbyi*, vorzugsweise Mergel, 18 m.

Wo die Lagerungsverhältnisse nicht allzusehr gestört sind

oder die Neigung der Schichten keine allzu starke ist, lassen sich die drei ersten Abtheilungen getrennt und die vierte und fünfte zusammen ohne besondere Schwierigkeiten auf der Karte zur Darstellung bringen. Die Abtrennung der Schichten mit *A. Sauzei* von den Schichten mit *A. Sowerbyi* ist wegen der geringen Mächtigkeit der ersteren nicht durchführbar. Auf Blatt Pfaffenhofen lassen sich ferner als Faciesgebilde die bis 15 m mächtigen Schichten mit *Ostrea acuminata* ausscheiden; die Austernbänke beginnen in den Schichten mit *A. Blagdeni* und setzen in den Hauptoolith hinein fort. Die ausführlichen Profile werden später veröffentlicht werden.

Pliocän, welches an der Moder nur bis Ueberach nachgewiesen war, wurde in grösserer Ausdehnung bei Obermodern und Ingweiler erkannt. In dem grossen Einschnitt oberhalb Ingweiler liegen unter weissen Thonsanden (Klebsanden) und gebleichten Geröllablagerungen rothe Sande mit Quarz und ungebleichten Quarziten; erstere lassen sich nach ihrer Ausbildung nicht von den in den letzten Jahren als Pliocän bezeichneten Ablagerungen, letztere nicht von diluvialen Schottern unterscheiden. Wie den Schwierigkeiten zu begegnen sein wird, welche sich auf Grund dieser Beobachtung der Abtrennung der diluvialen Schotter vom Pliocän entgegenstellen, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Das Hauptziel der diesjährigen Aufnahmen im Grauwackengebiet des Ober-Elsass war die Untersuchung der Frage, ob die Gabbroconglomerate und Serpentine des Thalhorn bei Felleringen der bisher im Culm unterschiedenen Schichtenfolge eingeordnet werden können oder als besondere Abtheilung aufgefasst werden müssen. Eine sichere Entscheidung konnte nicht getroffen werden, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass die genannten Gesteine den Schichten 24 des in dem Bericht für 1891 mitgetheilten Profiles angehören. Entgegen der Auffassung des Dr. G. LINCK[1] sieht Dr. VAN WERVEKE die schwarzen Schiefer bei Schliffels, welche den schwarzen Schiefern von Weiler (bei Thann) gleich-

1. Diese Mittheil. Bd. IV, S. 68.

stehen, als Liegendes der die Serpentine und Gabbroconglomerate führenden Schichtenfolge an. Ihr Einfallen unter die letztere ist in einem Wasserriss westlich von den Häusern Thalhorn, dicht unterhalb des Fusspfades nach Ramerspach, und an der Spitze des Rückens Thalhorn am trigonometrischen Punkt 875,4 zu sehen. Die Aufschlüsse bei Bergenbach und Raingott weisen auf die gleichen Lagerungsverhältnisse hin. So lange nicht der Nachweis geliefert ist, dass Ueberkippung vorliegt, erscheint eine andere Auffassung als die, welche sich unmittelbar aus der Beobachtung ergiebt, nicht geboten. Der Serpentin tritt in zwei durch Grauwacken getrennten Lagern auf. — Die Grauwacken und Schiefer des Sutterberges sind von den Gesteinen des Thalhorn durch eine Verschiebungsfläche getrennt; am Tul-Berg setzt in der Fortsetzung der Bruchlinie ein Eisensteinsgang auf.

Die Untersuchungen am Thalhorn führten ferner zum Nachweis einer Endmoräne, die deshalb besondere Erwähnung verdient, weil der eigentliche Moränenwall, der sich in einem gegen Westen offenen Bogen um die Häuser Thalhorn herumlegt, mit zahlreichen grossen Blöcken bestreut ist, während solche auf den Moränen im Thale selten sind. Auf diesen waren sie ohne Zweifel früher gleichfalls in grösserer Zahl vorhanden, sind aber durch Menschenhand entfernt worden. Auch am Thalhorn sind bereits einzelne Blöcke zur Gewinnung von Bausteinen gespalten, den andern dürfte in nicht langer Zeit das gleiche Loos bevorstehen. Es ist zu wünschen, dass Mittel gefunden werden, einer weiteren Zerstörung dieser Endmoräne, der schönsten, welche bisher in den Vogesen beobachtet wurde, vorzubeugen und dadurch einen der deutlichsten Beweise der ehemaligen Vergletscherung unseres Gebirges zu erhalten.

Um einen Vergleich zwischen dem Culm der Vogesen mit den klassischen Vorkommen des Harzes zu erstreben, betheiligte sich Dr. VAN WERVEKE an den Excursionen, welche von der deutschen geologischen Gesellschaft im Anschluss an ihre Versammlung in Goslar unter bewährter Leitung ausgeführt wurden. Der Vergleich stösst auf Schwierigkeiten, weil die einzig sichere

Grundlage, die Fauna, nur wenige Anhaltspunkte an die Hand giebt. Der Harzer Culm hat nämlich bisher nur wenige Formen geliefert, und zudem sind die wichtigsten derselben, *Posidonomya Becheri* und *Goniatites crenistria* im Culm der Vogesen noch nicht beobachtet worden. Beiden gemeinsam ist nur *Productus cora*, welcher im Harz im Kohlenkalk am Iberg, in den Vogesen in den Schichten unter dem Rothhütelporphyr vorkommt (Schichten 18 des genannten Profils). Im Vergleich mit dem belgischen Kohlenkalk hat Dr. VAN WERVEKE[1] letztere auf Grund der von MEYER[2] gegebenen Fossilliste als untere Viséschichten, die über dem Rothhütelporphyr folgenden Schichten als obere Viséschichten und houiller inférieur der belgischen Geologen gedeutet. Obere Viséschichten mit *Productus giganteus* hat in der That bald nachher TORNQUIST in den den Rothhütelporphyr unmittelbar überlagernden Schichten (16 des Profils) erkannt[3]. Der Harzer Kalk mit *Productus Cora* und *Goniatites crenistria* dürfte gleichfalls den unteren Viséschichten entsprechen. *Posidonomya Becheri* wird man in den Vogesen in den Schichten von la Boutique oder in den etwas älteren mit den grauen Labradorporphyren wechsellagernden Schiefern erwarten können. Die Clausthaler und Grunder Grauwacken des Harzes scheinen den Schichten über dem Rothhütelporphyr (16—2 des Profils) gleichzustehen und wie diese den oberen Viséschichten und dem houiller inférieur in Belgien zu entsprechen. Die Uebereinstimmung in der Gesteinsentwickelung der Grauwacken von Clausthal und derjenigen aus den Schichten 16—2 ist eine auffallende; wenn sie auch nicht als Beweis für die Richtigkeit des gezogenen Vergleichs gelten kann, so ist sie doch mindestens sehr bemerkenswerth. Dazu kommt, dass die Clausthaler Grauwacken wie die mit ihnen verglichenen Schichten 16—2 reichlich Culmpflanzen geliefert haben. Die Grunder Grauwacke steht in

---

1. VAN WERVEKE, Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch wichtige Gebiete des Elsass. Diese Mittheil. IV, S. 80.

2. G. MEYER, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südl. Vogesen. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Els.-Lothr. III, 93.

3. A. TORNQUIST, Vorläufige Mittheilung über neue Fossilfunde im Untercarbon des Ober-Elsass. Diese Mittheil. IV, S. 97—104.

ihrer Ausbildung den Schichten des versteinerten Waldes bei Thann nahe.

Die in den Vogesen dem Culm eingelagerten mächtigen Decken von Porphyriten und Quarzporphyr fehlen dem Harzer Culm.

Von den Resultaten gelegentlicher Excursionen des Dr. VAN WERVEKE nach verschiedenen Punkten des Reichslandes, welche zum Theil in Begleitung der Professoren BENECKE und BÜCKING und des Dr. E. SCHUMACHER ausgeführt wurden, ist die Erkennung von älterem Sandlöss und älterem Löss in dem für die Gliederung des elsässischen Diluviums wichtigen Profil von Hangenbieten hervorzuheben. Die Lösse überlagern die durch ihren Fossilreichthum bekannten grauen Sande und sind von jüngerem Löss bedeckt; jüngerer Sandlöss fehlt in dem Profil.

Ausser dem bereits erwähnten Gutachten an die Fortifikation Strassburg gab Dr. VAN WERVEKE Gutachten ab über die Beschaffung von Trinkwasser für Singrist und Markirch, sowie zusammen mit Professor BENECKE über ein Vorkommen zu Bauzwecken geeigneter tertiärer Sandsteine bei Rufach.

Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER sollte nach dem vorgesehenen Arbeitsplan die Aufnahmen des Blattes Zabern zum Abschluss bringen und die des Blattes Hagenau weiterführen.

Auf Blatt Zabern waren es besonders die Doggerablagerungen bei Prinzheim, in der nordöstlichen Ecke des Blattes, deren Kartirung wegen der bisherigen ungenügenden Anhaltspunkte zur schärferen Abgrenzung der einzelnen Abtheilungen gegen einander noch nicht hatte zum Abschluss gebracht werden können. Durch die Ergebnisse der Untersuchungen auf Blatt Pfaffenhofen konnte nun in diesem Jahre die Aufnahme abgeschlossen werden. Gleichzeitig wurde bei Gottesheim sowie in der Südostecke des Blattes die durch die neueren Untersuchungen[1] gewonnene weitergehende

---

1. J. A. STUBER, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Els.-Lothr. Bd. V, Heft 2.

E. SCHUMACHER, Profil durch die Grenze von unterem gegen mittleren Lias. Diese Mittheil. Bd. IV, S. XXXIV—XLI.

L. VAN WERVEKE, Profil im unteren und mittleren Lias zwischen Buchsweiler und Kirweiler. Diese Mittheil. Bd. IV, S. XIII—XIV.

Gliederung des unteren und mittleren Lias durchgeführt. Im Vorland, südlich von Zabern, waren die wesentlichsten Verhältnisse durch die früheren Begehungen bereits festgestellt. In Folge vieler untergeordneter, zum Theil schwierig zu verfolgender Störungen, welche sich bei der genaueren Begehung noch ergaben, nahm jedoch die Fertigstellung der Aufnahme in diesem Theil mehr Zeit in Anspruch, als vorauszusehen gewesen war. Auch die Aufnahme des noch wenig begangenen Vorlandes zwischen Zabern und St. Johann gestaltete sich trotz der geringen Ausdehnung dieses Gebietes gleichfalls in Folge verwickelter tektonischer Verhältnisse zeitraubend. Aufschlüsse, welche die Wasserleitungen für Eckartsweiler und St. Johann lieferten, gaben endlich noch Gelegenheit, die früher vorgenommenen Ausscheidungen längs des Gebirgsrandes in dieser Gegend wesentlich zu ergänzen und zu verbessern.

Nach Ausführung dieser Arbeiten, wodurch die Kartirung des mesozoischen Gebirges und die Abtrennung desselben von den pliocänen und pleistocänen Bildungen bis auf eine im Zornthal oberhalb Zabern noch vorzunehmende Gliederung des mittleren Buntsandsteins zum Abschluss kamen, wurden die für die Gliederung des Diluviums und zur Aufstellung der agronomischen Profile nöthigen Bohrungen in Angriff genommen. In Folge der ausserordentlichen Trockenheit des verflossenen Sommers und der dadurch bedingten Festigkeit des bis zu grosser Tiefe vollständig ausgetrockneten Bodens war die Ausführung der Bohrungen, zumal bei dem Vorwalten von zähen Lehmen, in ganz ungewöhnlicher Weise erschwert. Auf das nordöstliche Diluvialgebiet zwischen Hattmatt, Rosenweiler, Dettweiler und Prinzheim, sowie auf das Lössgebiet der Südostecke (östlich von Furchhausen—Waldolwisheim) konnten daher diese Untersuchungen noch nicht ausgedehnt werden.

Ausser den regelmässigen Aufnahmearbeiten nahm Dr. SCHUMACHER die Besichtigung einer Anzahl gelegentlicher geologischer Aufschlüsse vor (Tiefbohrung auf Petroleum bei Pechelbronn, Einschnitte an der neuen Bahnlinie Hagenau—Röschwoog und bei Mommenheim), gab ein Gutachten über eine für St. Johann bei Zabern auszuführende Wasserleitung ab

und führte zusammen mit Professor BENECKE und Dr. VAN WERVEKE mehrere Excursionen zur Untersuchung des Tertiärs und Diluviums der weiteren Umgebung von Strassburg aus, wobei auch die im Bericht für 1891 (diese Mittheilungen, Bd. III, S. XXXVI) erwähnten westnordwestlich von Innenheim gelegenen Diluvialaufschlüsse einer erneuten Besichtigung unterzogen wurden. Die sandlössähnlichen Schichten des von dort beschriebenen Profils sind als älterer Sandlöss aufzufassen, während der angelagerte ächte Löss als jüngerer Löss anzusprechen ist.

Ferner betheiligte sich Dr. SCHUMACHER an einer von Herrn Professor PENCK im Gebiet des alten Rheingletschers bei Schaffhausen veranstalteten Excursion, um die dortigen, von PENCK neuerdings genau untersuchten Diluvialbildungen zum Zwecke des Vergleichs mit der mittelrheinischen Entwickelung kennen zu lernen.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Privatdocent Dr. G. LINCK, war mit der Fortsetzung der Aufnahmen auf Blatt Wildenstein beauftragt.

Zuerst beschäftigte ihn eine Revision der vorjährigen Aufnahmen am Thalhorn. Hierbei konnte zunächst der Zusammenhang der Glimmerhornfelse unterhalb Bergenbach mit Grauwackenschiefern nachgewiesen werden. In Uebereinstimmung mit Dr. VAN WERVEKE wurde erkannt, dass zwei Serpentinlager vorhanden sind, welche durch Grauwacken getrennt sind, so dass die Schichtenfolge jetzt die nachstehende Anordnung zeigt:

a. Feldspatharme Schiefer (Thonschiefer z. Th.),
b. Grauwackenschiefer,
c. Geröllarme Grauwacke, z. Th. schiefrig,
d. Olivin-Enstatitserpentin,
e. Geröllarme Grauwacke, z. Th. schiefrig, mit wenigen Gabbrogeröllen,
f. Olivin-Enstatitserpentin,
g. Gneissconglomerat mit Gabbro in Geröllen und losem Material,
h. Gabbroconglomerat, nach den Hangenden z. Th. schiefrig.

Dr. LINCK bleibt im Gegensatz zu Dr. VAN WERVEKE bei seiner früheren Ansicht[1], dass das zuletzt genannte Gabbroconglomerat das Liegende der ganzen Schichtenfolge darstellt.

Auf der Specialkarte werden die Schichten *a*—*c* und *g*—*h* zusammen, die übrigen gesondert ausgeschieden.

Ferner wurde das Granitgebiet bei Wildenstein und das wesentlich aus Grauwacken aufgebaute linke Thalgehänge zwischen Krüth und Felleringen begangen. Während die von älteren Autoren am Thalhorn als Gabbro gedeuteten Gesteine sich bei den früheren Untersuchungen mit Sicherheit zum grössten Theil als gabbroführende Conglomerate erwiesen, gelang es, bei den letztjährigen Aufnahmen etwas nördlich vom Uhufels ein unzweifelhaftes Eruptivgestein aufzufinden, das in der That die Zusammensetzung und Structur eines Gabbro zeigt. In Anbetracht dessen, dass das Gestein nicht auf weitere Entfernung sich verfolgen lässt, ist Dr. LINCK geneigt, dasselbe für eine alte Klippe zu halten, welche zu dem Massiv gehörte, dem die Gabbroconglomerate am Thalhorn ihre Entstehung verdanken. Randgesteine des Granit, Minette, Syenitporphyr, Granitporphyr, wie sie bereits früher in anderen Theilen des Gebietes erkannt wurden, setzen einen grossen Theil des Abhanges auf der Ostseite von Krüth zusammen. An dieselben legen sich im Süden und Osten quarzitische Thonschiefer und im Norden in ganz geringer Ausdehnung Gabbro- bezw. Gneisconglomerate, die gleich weiter nördlich von Glacialschutt überdeckt werden.

Den Rücken westlich von Tschar durchsetzen zwei parallele gegen Norden streichende Granitgänge, von denen der östliche, der vielfache Unterbrechungen zeigt, zweifellos mit den granitischen Gesteinen des Märle-Bergs in Verbindung steht. Granitporphyre wurden ferner am Gommrücken, in den Runzen des Gott-Baches und mehrfach zwischen Lochberg und dem Märle-Berg nachgewiesen; ein verzweigter, in NNO streichender Minettegang durchbricht den Rücken südlich vom Schalm-Bach.

---

1. G. LINCK, Geognostische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amariner Thal. Diese Mittheil. Bd. IV, S. 68.

Von Ebenacker (Blatt Urbis) zieht sich hinter den Gehöften Siebach und Lochberg herauf nach dem sog. Sandköpfchen das Ausgehende einer Porphyrdecke; die hier herrschende sattelförmige Lagerung der Schichten kommt dadurch deutlich zum Ausdruck. Wahrscheinlich dieselbe Decke geht oberhalb Tschar zu Tage aus.

Das untersuchte Gebiet ist mehrfach von Bruchlinien durchzogen, die in verschiedenen Richtungen streichen; eine der bedeutenderen setzt mit nördlichem Streichen an Tschar und etwas westlich vom Gommkopf vorbei, eine andere verläuft vom Märle-Berg nach der Dreh.

Schliesslich untersuchte Dr. LINCK das bis vor Kurzem auflässige Bergwerk bei Moosch. Wie die alten Stollen und die neuen Schürfversuche zu schliessen gestatten, handelt es sich um einen, möglicherweise um mehrere Gänge, welche nördliches Streichen besitzen und in den Versuchsbauen einen beträchtlichen Reichthum an derbem Kupferkies und Fahlerz ergeben haben. Dass die Gänge die Ausfüllung einer Verwerfungsspalte darstellen, wird dadurch bewiesen, dass beim Abteufen des Versuchsschachtes vielfach Schieferstücke mit Rutschflächen und zu linsenförmigen Knollen verquetschte Grauwackenstücke zu Tage gefördert wurden.

Wie aus den im Bericht für 1891 mitgetheilten Beobachtungen des Dr. VAN WERVEKE[1] hervorgeht, setzen auch die Eisensteinsgänge bei Bitschweiler und Thann auf Verwerfungen auf, und der Nachweis der Gebirgsstörungen im Grauwackengebirge wird deshalb für die Verfolgung der Erzvorkommen von besonderer Wichtigkeit sein.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Professor Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen, hatte den Auftrag, Blatt Mülhausen West in Angriff zu nehmen sowie der Frage näher zu treten, wie die plattigen, bisher für oberoligocän angesehenen Kalke von Rufach mit *Paralates Bleicheri* sich zu den plattigen Steinmergeln von Brunstatt stellen.

Die Kartirung erstreckte sich hauptsächlich auf die süd-

1. Diese Mittheil. Bd. III, S. XX.

liche, aus Tertiär und vorherrschendem Löss zusammengesetzte Hälfte des Blattes. Von der früher[1] auf der geologischen Uebersichtskarte von Mülhausen gegebenen Darstellung wird sich die der Specialkarte wesentlich durch die Gliederung des Löss und die Auszeichnung der Verlehmungszonen des letzteren unterscheiden. Die weitaus grösste Verbreitung kommt dem jüngeren Löss zu; der ältere Löss, der, wie Bohrungen am Rothmeer bei Dornach und bei Lutterbach darthun, weit unter das Niveau der Thalsohle reicht, erweist sich als complicirtes Gebilde, dessen einzelne Glieder bei der Kartirung nicht auseinander gehalten werden können, das aber als Ganzes vom jüngeren Löss deutlich geschieden ist.

Die plattigen Kalke von Rufach erwiesen sich als gleichalterig mit den plattigen Steinmergeln von Brunstatt und mit den mitteloligocänen Kalksandsteinen von Hammerstein in Baden.

Die Anzeigen über geologische Aufschlüsse, welche theilweise zu den erwähnten gelegentlichen Besichtigungen Veranlassung gaben, verdankt die Direction den folgenden Herren: Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor BOSSERT in Colmar, Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor FLECK in Bischweiler, Herrn Regierungs-Baumeister GŒBEL in Pfaffenhofen, Herrn Ingenieur HARTMANN in Obermodern, Herrn Meliorations-Bauinspektor HERRMANN in Mülhausen, Herrn Wegemeister HELLHAKE in Dettweiler, Herrn Dr. HERTZOG, Vorsteher der landwirthschaftlichen Winterschule in Saarburg, Herrn Regierungs-Baumeister KRIESCHE in Pfaffenhofen, Herrn Baumeister SCHUSTER in Mutzig, Herrn SINN in Biebrich a. Rh., Herrn Ingenieur UHLFELDER in Mommenheim und Herrn Kreis-Bauinspektor VETTER in Rappoltsweiler. Den genannten Regierungs-Baumeistern und Ingenieuren ist die Direction für die Bereitwilligkeit, mit der sie die Untersuchungen der Landesgeologen unterstützten, zu besonderem Dank verpflichtet.

---

1. B. FÖRSTER, Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen i. E. Diese Mittheil. Bd. III, Taf. VIII.

II. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, Band V, Heft 2. Inhalt: J. A. STUBER, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen.

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt, Band IV, Heft 2. Inhalt: Bericht der Direction der geologischen Landesanstalt für das Jahr 1892, mit einem Anhang: Mittheilungen der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen im Jahre 1892. — L. VAN WERVEKE, Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch wichtige Gebiete des Elsass. Mit 4 Tafeln. — L. VAN WERVEKE, Vogesen und Haardt. — J. FEURER, Baryt von Bergheim bei Rappoltsweiler. — A. TORNQUIST, Vorläufige Mittheilung über neue Fossilfunde im Untercarbon des Ober-Elsass.

Zu den bereits fertig vorliegenden Blättern St. Avold und Stürzelbronn der geologischen Specialkarte wurden die Erläuterungen durch Dr. VAN WERVEKE fertig gestellt, so dass die Veröffentlichung beider Blätter in den nächsten Tagen erfolgen kann.

III. Personalien.

Der Chemiker bei der geologischen Landes-Untersuchung Dr. K. URBAN trat am 6. November aus dem Verbande der Landesanstalt aus und wurde am 1. December durch Dr. F. STÖBER ersetzt.

Professor Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen i. E. wurde durch Verfügung des Herrn Kurators der Universität vom 15. März 1893 zum Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung angenommen.

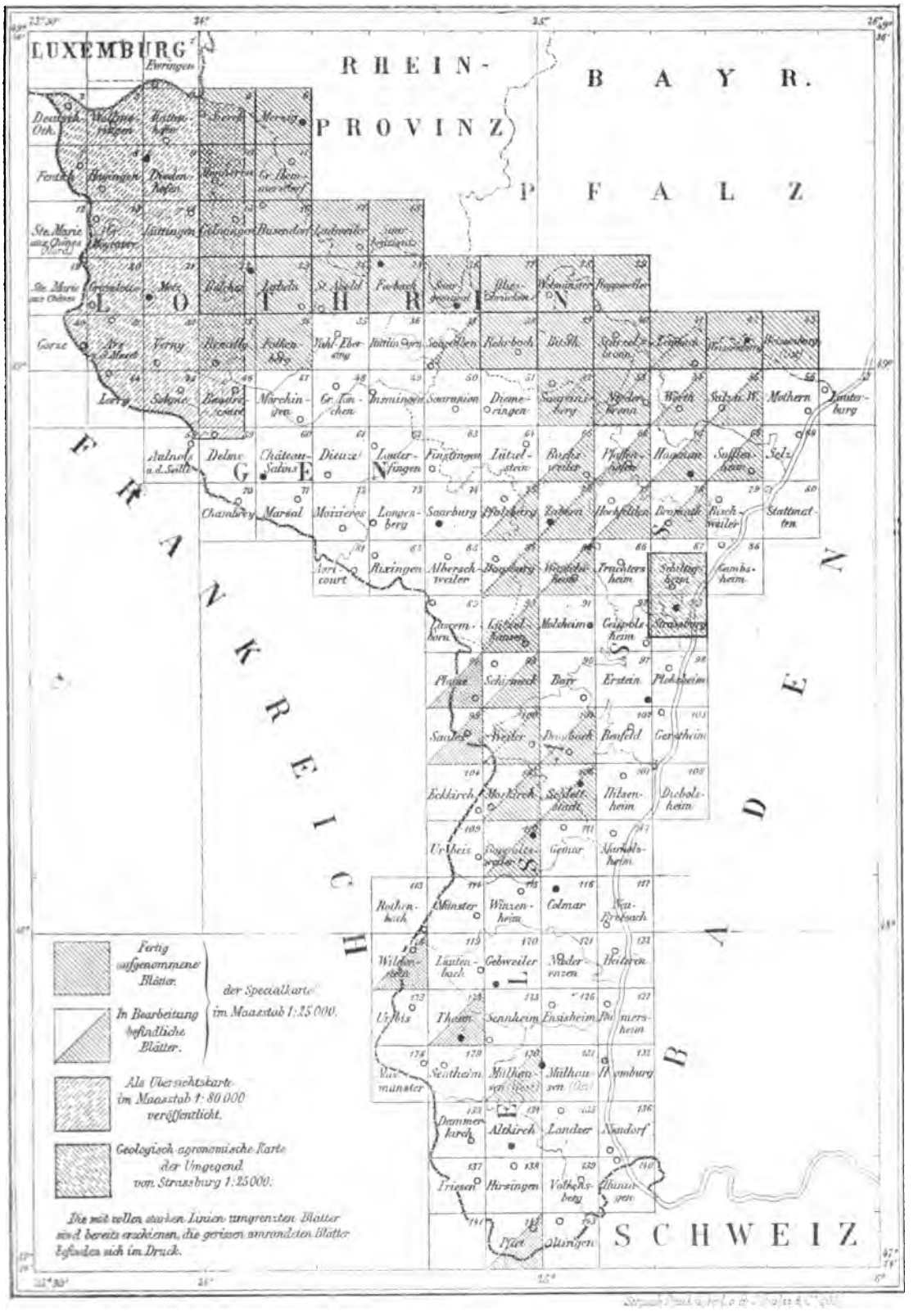
Strassburg, den 18. Januar 1894.

Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Professor Dr. E. W. BENECKE.

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Januar 1894.



JUL 31 1896

L VII

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1894.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E. W. Benecke revidirte Blatt Molsheim, untersuchte die Grauwacke auf Blatt Schirmeck und führte mehrere, z. Th. längere Excursionen zur Untersuchung des Keupers in Lothringen und zum Vergleich desselben mit dem württembergischen und badischen Keuper aus.

Professor Dr. H. Bücking setzte die Aufnahmen im Grauwackengebiet des Breuschthales fort und untersuchte eine grössere Zahl von neuen, durch bergbauliche Versuche hergestellte Aufschlüsse im Ober-Elsass.

Landesgeologe Dr. L. van Werveke kartirte Ende Januar und Anfang März die nähere Umgebung von Mörchingen zum Zwecke der Abgabe eines Gutachtens an die Militärverwaltung über die Wasserversorgung der Garnison Mörchingen. Bei diesen Aufnahmen wurde, auf Grund der Arbeiten von Thürach, die untere Abtheilung des mittleren Keupers weiter gegliedert, als dies auf den bisher erschienenen Blättern der geologischen Spezialkarte geschehen war. Unter dem Hauptsteinmergel wurden als besondere Schichten unterschieden:

Bunte Mergel und Thone.
Schilfsandstein.
Graue Dolomitmergel mit Steinmergelbänken, entsprechend den mittleren Estherienschichten von Thürach.

Graue und rothe Mergel mit Quarz, entsprechend den unteren Estherienschichten von THÜRACH.

Vorwiegend graue Mergel mit Steinsalzpseudomorphosen (oberer Theil der Stufe der *Myophoria Raibliana* bei THÜRACH).

Stellenweise wird es möglich sein, im obersten Theil der zuletzt genannten Schichten einen plattigen dolomitischen Sandstein auszuscheiden, der, wie der Schilfsandstein, Equisetenstengel führt, von diesem aber, abgesehen von dem Schichtenverbande, durch grössere Festigkeit und durch einen Dolomitgehalt unterschieden ist.

Die Thäler der Umgebung von Mörchingen schneiden nicht tiefer als in die oberen Schichten der Stufe mit *Myophoria Raibliana* ein, so dass die Frage, ob die unteren Schichten dieser Stufe vorhanden sind, und ob die Grundgypsschicht auf den geologischen Karten ausgeschieden werden kann, für Lothringen nicht zur Entscheidung kommen konnte. Schichten, welche als Vertreter der oberen Estherienschichten THÜRACH's angesehen werden könnten, sind nicht vorhanden.

Die späteren Aufnahmen auf Blatt Molsheim, bei welchen Herr stud. phil. A. STEUER für den nordöstlichen Theil mitwirkte, zeigten, dass auch im Elsass eine der lothringischen entsprechende, weitergehende Gliederung des Keupers auf den Specialkarten möglich sei. Die Grundgypsschichten konnten hier vorläufig nicht abgetrennt werden.

Nachdem bereits im vorigen Jahre auf Blatt Molsheim das Gebiet zwischen Sulzbad und Mutzig kartirt worden war, wurde im Laufe dieses Jahres die Aufnahme des Blattes soweit gefördert, dass der Abschluss derselben im Laufe des Frühjahrs 1895 erwartet werden darf.

Ferner setzte Dr. VAN WERVEKE die geologischen Aufnahmen im Grauwackengebiet des Ober-Elsass, besonders der Gegend von Wesserling und St. Amarin, fort und betheiligte sich an einer Reihe von Excursionen, welche theils Vergleiche mit ausserelsässischen Vorkommen, theils Orientirungen und Revisionen auf reichsländischem Gebiet bezweckten. Auch die Besichtigung neuer Auf-

schlüsse, darunter der Einschnitte der Bahnstrecke Mommenheim—Saargemünd, nahm eine grössere Anzahl von Tagen in Anspruch.

Ausser dem bereits erwähnten Gutachten über die Wasserversorgung der Garnison Mörchingen gab Dr. VAN WERVEKE Gutachten in folgenden Fragen ab: an die Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen über die Höhenlage der Eisenerz führenden Schichten bei Algringen und Fentsch und über die bei dem Bau der Bahn Wingen—Münzthal zu durchschneidenden Schichten; an die Fortifikation Strassburg über eine beabsichtigte Tiefbohrung. Drei weitere Gutachten, nämlich über die Wasserversorgung von Wasselnheim und von Reichshofen und über grössere von der Bahnverwaltung bei Saargemünd in Aussicht genommene Erdarbeiten kommen in der nächsten Zeit zur Erledigung.

Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER hatte den Auftrag, zunächst auf Blatt Zabern die bereits im Vorjahre begonnenen, für die Gliederung des Diluviums sowie zur Aufstellung der agronomischen Profile nöthigen Bohrungen weiter fortzuführen und damit die Aufnahme des Blattes zum Abschluss zu bringen. Gegen Ende Juli war diese Aufgabe erledigt und damit eine dem jetzigen Stande der Diluvialfrage entsprechende Gliederung der pliocänen bis pleistocänen Bildungen des Gebietes gewonnen.

Von kiesig-sandigen Bildungen gelangen nunmehr auf Blatt Zabern 4 verschiedenalterige Ablagerungen zur Darstellung. Die ältesten Schotter sind oberpliocän und bezeichnen eine mächtige Aufschüttung, welche an vielen Stellen des Vorlandes die Plateaus bis zur Höhe von etwa 50 m über den Thalsohlen zusammensetzt, ausserdem aber auch stellenweise bis in die Thalsohlen und möglicherweise sogar unter diese hinabreicht. — Die nächstjüngeren Schotter sind vorläufig als altdiluvial zu bezeichnen. Sie sind wahrscheinlich in ähnlich grosser Verbreitung, wie das Oberpliocän, vorhanden, lassen sich aber bei der Gleichartigkeit des Materials meist nicht mit genügender Sicherheit von den mitteldiluvialen Schottern trennen, da hier, wahrscheinlich in Folge tektonischer Vorgänge, eine den Altersverhältnissen entsprechende deutliche Terrassirung, wie sie in einem grossen Theil des oberelsässischen Gebiets zu beobachten ist, nicht zum Aus-

druck gelangte. Die altdiluvialen Schotter sind demgemäss im Allgemeinen mit den mitteldiluvialen vereinigt gelassen und nur an einzelnen Stellen besonders ausgeschieden worden. Die bedeutende Höhenlage dieser letzteren Vorkommnisse weist darauf hin, dass die altdiluvialen Schotter ehemals das Pliocän auch dort, wo es gegenwärtig unverhüllt zu Tage tritt, an vielen Stellen bedeckt haben mögen. Sie macht es gleichzeitig auch sehr wahrscheinlich, dass gewisse kiesig-sandige Bildungen von diluvialem Habitus, welche man auf den Plateaus in manchen pliocänen Aufschlüssen als dünne Decke über dem Pliocänkies beobachten kann, noch zum ältesten Diluvium gehören. Bei der Kartirung konnten diese ihrer Stellung nach noch etwas unsicheren Ablagerungen wegen ihrer geringen Mächtigkeit vernachlässigt werden, um die Lage der ehemaligen pliocänen Oberfläche klarer zum Ausdruck zu bringen. — Die mittleren Diluvialschotter bilden (zum Theil, wie aus dem Gesagten hervorgeht, mit den älteren Diluvialschottern zusammen), besonders in der Gegend nordöstlich und nördlich von Zabern, bedeutende, bis 25 m und darüber hohe, sehr unebene Terrassen, deren Lage und Ausdehnung in letzter Linie augenfällig von den tektonischen Verhältnissen abhängt. — Zu den jüngeren Schottern sind endlich die sandigen oder kiesigsandigen Massen zu rechnen, welche den Untergrund der Niederungen bilden und als sehr niedere, schmale, stellenweise sehr auffällig abgesetzte Terrassen die Niederungen begleiten.

Lehmige und lössartige Bildungen besitzen eine sehr ausgedehnte Verbreitung im Zaberner Vorland und treten, wie überall, in den verschiedensten Höhenlagen auf. Im Lössgebiet hat sich ganz entsprechend dem, was nach den Begehungen bereits zu erwarten war, durch die Bohrungen das Vorhandensein mehrerer Lössbildungen nachweisen lassen. Es sind danach zu unterscheiden ältere und jüngere Lössbildungen, beziehentlich Sandlössbildungen, welche oft durch Verwitterungslehm oder auch Schwemmlehm (älterer Lösslehm) getrennt erscheinen und nur in diesem Falle bestimmt auseinander gehalten werden können, so dass es nicht angeht, älteren und jüngeren Löss auf der Karte mit verschiedenen Farben auszuscheiden. Der jüngere Löss

erscheint über grosse zusammenhängende Flächen mit Verwitterungslehm, jüngerem Lösslehm, bedeckt. Da diese jüngeren Lösslehme bei ihrer sehr häufig etwas sandigen Beschaffenheit von anderen, sogleich zu erwähnenden, wenigstens theilweise sicher nicht zum Löss gehörigen Lehmen oberflächlich meist nur sehr schwer, in vielen Fällen aber gar nicht zu unterscheiden sind, so wäre eine Ausscheidung der sicher als Verwitterungsböden von Löss zu deutenden Lehmvorkommnisse und somit eine richtige Darstellung der Lössverbreitung überhaupt ohne die Ausführung von Bohrversuchen nicht durchführbar gewesen. — Lediglich im südöstlichen Theil des Blattes tritt unveränderter Löss in etwas grösseren, zusammenhängenden Flächen zu Tage.

Nach den Ergebnissen der Bohrungen verhüllen die jüngeren Lössbildungen die älteren fast vollständig, so dass die als Löss einerseits und als jüngerer Lösslehm anderseits auf der Karte angegebenen Flächen zusammen im Wesentlichen der Verbreitung des jüngeren Löss entsprechen. — Der ältere Lösslehm ist besonders ausgeschieden worden, tritt aber, wie schon aus dem Vorhergehenden abgeleitet werden kann, nur an zerstreuten Stellen in ziemlich beschränkter Ausdehnung zu Tage. Nur unterhalb solcher Stellen wird im Allgemeinen älterer Löss am Gehänge ausstreichend anzunehmen sein. — Die durch die Bohrungen erhaltenen Lössprofile entsprechen vollständig den von Hochfelden und anderen Stellen des Unter-Elsass früher beschriebenen Lössprofilen, indem zwischen den älteren Verwitterungslehmen und dem jüngeren Löss fast regelmässig kalkarme Zwischenbildungen nachgewiesen werden konnten, welche einen allmählichen Uebergang in den jüngeren Löss vermitteln. Diese Zwischenzonen sind, wie anderwärts, durch Umlagerung der älteren, bereits verlehmten Lössmassen und theilweise Vermischung mit jüngerem Lössmaterial entstanden.

Unter dem älteren Löss treten sehr häufig nochmals Lehmbildungen auf, welche theils wiederum lössähnlich sind, theils abweichende Beschaffenheit zeigen und dann nicht als veränderte Lössmassen aufgefasst werden können.

Lehmbildungen der letztgenannten Art treten, nach unten

meist stark mit Sand und Kies versetzt, an vielen Stellen der westlicheren Theile des Kartengebietes über den älteren diluvialen Schottern auf. Sie bilden die ältesten nachweisbaren Lehmablagerungen des Gebietes und sind am wahrscheinlichsten beim Rückzug der Gewässer während der Erosionsvorgänge, welche der Ablagerung jener Schottern folgten, entstanden.

Bis zu bedeutenden Entfernungen vom Gebirgsrande haben sich neben diesen Lehmen beinahe gar keine unzweifelhaften Lössablagerungen nachweisen lassen, indem auf einem breiten Streifen längs des Gebirges fast nirgends in Aufschlüssen oder in Bohrlöchern kalkhaltige, mit Sicherheit als Löss zu deutende lehmige Gebilde unter den hier auf grosse Erstreckungen die Oberfläche bildenden Lehmen angetroffen wurden, obwohl die Bohrungen stellenweise bis zu mehr als 10 m Tiefe im Lehm fortgeführt wurden! Im Süden des Zorn-Thales treten ausgedehnte Lössmassen erst in der östlichen Hälfte des Blattes auf, und nördlich von der Zorn sind von Löss unterlagerte zusammenhängende Lehmmassen sogar nur auf einen verhältnissmässig schmalen Streifen längs der östlichen Blattgrenze beschränkt. Westlich von diesen Lössverbreitungsgebieten finden sich nur ganz zerstreut einige geringmächtige, oberflächlich verlehmte Lössvorkommnisse von sehr beschränkter Ausdehnung, deren Liegendes mächtigere Lehmmassen bilden.

Indessen wurden an nicht seltenen, ausserhalb des Lössgebietes gelegenen Stellen im Hangenden der soeben besprochenen ältesten Lehmablagerungen Lehmmassen von mehr oder minder lössähnlicher, wenngleich meist etwas unreinerer (sandiger) Beschaffenheit erbohrt, welche in Folge eines auffälligen Wechsels verschieden gefärbter Zonen eine sehr merkwürdige Aehnlichkeit mit den Lössprofilen des Lössgebietes aufweisen. Es wird hierdurch die Auffassung nahe gelegt, dass solche Lehmprofile zeitliche Aequivalente der Lössprofile darstellen, dass es sich mit anderen Worten hier um Lehme handelt, welche gleichzeitig mit dem Löss abgelagert wurden, bei welchen aber die in den Lössprofilen durch den Wechsel des Kalkgehaltes deutlicher ausgesprochene Gliederung hauptsächlich nur in einem

ganz ähnlichen Wechsel verschieden gefärbter Zonen zum Ausdruck gelangte. — Ob diese Annahme richtig ist oder ob vielmehr die gesammten ausserhalb des Lössgebietes auftretenden Lehmmassen den gesammten Schichten des Lössprofils gegenüber die Rolle von älteren Ablagerungen spielen, wird sich voraussichtlich durch eingehende petrographische Untersuchungen sicher entscheiden lassen.

Wie aber auch immer diese Entscheidung ausfallen wird, von einer Trennung der verschiedenen ausserhalb der Lössgebiete auftretenden Lehme auf den Karten nach ihrer muthmasslich verschiedenen geologischen Stellung wird abgesehen werden müssen, da dies eine zu grosse Zahl ziemlich tiefer Bohrungen erfordern würde, deren wissenschaftliches und praktisches Ergebniss zu dem verursachten Zeitaufwand in zu grossem Missverhältniss stünde. Dagegen ist eine Trennung der Lehmverbreitungsgebiete von den Lössgebieten ohne allzu grosse Schwierigkeiten durchführbar. Sie ist auf Blatt Zabern und, durch Dr. VAN WERVEKE, auf Blatt Molsheim ausgeführt, und ihre Durchführung empfiehlt sich auch für die weiteren Aufnahmen, da sie hauptsächlich nur für die dem Gebirge benachbarten Theile des Rheinthals in Betracht kommt.

Eine sichere Beantwortung der sich weiter aufdrängenden Frage, ob die Lehm-, beziehungsweise Lössmassen des Gebietes zum Theil älter sein mögen als die mittleren Diluvialschotter, so dass sie etwa theilweise zwischen diesen und den altdiluvialen Schottern einzureihen wären, ist gleichfalls vorläufig ausgeschlossen, da sich, wie hervorgehoben, eine genügend scharfe Trennung jener beiden Schottersysteme noch nicht hat durchführen lassen. Es ist aber nicht von der Hand zu weisen, dass manchen Lehmen eine derartige Stellung zukommt.

Im Lehmgebiet sind als Faciesbildungen sandige und geröllführende Lehme ausgeschieden. In der Verbreitung dieser Facies sowie auch in dem Auftreten der sandigen und geröllführenden Lössausbildungen und endlich noch der pliocänen Massen kommen mancherlei interessante Verhältnisse zum Ausdruck, deren nähere Besprechung den Erläuterungen zu Blatt Zabern vorbehalten bleiben mag.

Nach Abschluss der Untersuchungen bei Zabern erhielt Dr. SCHUMACHER den Auftrag, eine Neuaufnahme des früher von G. MEYER bearbeiteten Blattes Falkenberg in Lothringen auszuführen, was den Rest des Sommers und die Herbstmonate in Anspruch nahm.

Der nördliche Theil des Blattes wird fast ganz durch ein Plateau von oberem Muschelkalk eingenommen, welches die deutsche Nied in weitem, nach Norden geöffnetem Bogen umfliesst und somit nach Süden halbkreisförmig gegen den beinahe ausschliesslich aus Keuperschichten sich aufbauenden südlichen Theil abgrenzt. Der Schichtenfall dieses Plateaus geht etwa von der Mitte des Nordrandes des Blattes aus in radialen Richtungen gegen die Nied hin, also nach SW, S und SO. Dieser Umstand liess die obersten Schichten des Haupt-Muschelkalks, die so charakteristische Zone der Terebratelschichten, hier in ungewöhnlicher Ausbreitung vermuthen. Es erschien daher angezeigt, die Terebratelbänke auf der Karte besonders auszuscheiden, wodurch der geologische Aufbau der gewaltigen Muschelkalkmasse auch in seinen sonst nicht ersichtlichen Einzelheiten zum Ausdruck kommen musste. Abgesehen davon, dass hierbei eine Reihe von grösseren und kleineren deckenförmigen Vorkommnissen der sog. dolomitischen Region zur Ausscheidung gelangten, welche sonst sehr leicht zu übersehen gewesen wären und bei der früheren Bearbeitung auch thatsächlich sämmtlich übersehen worden waren, ergab sich durch jene weitergehende Gliederung im Besonderen noch eine sehr interessante Beziehung zwischen den Thalbildungen des Plateaus und den Einzelheiten des Schichtenverlaufs, wie sie so deutlich nur in ganz ausnahmsweisen Fällen, ähnlich dem vorliegenden, ersichtlich werden kann. Die das Gebiet entwässernden Bachrinnen verlaufen nämlich sämmtlich radial gegen die Nied hin und fallen ausnahmslos mit unverkennbaren, wenn auch vergleichsweise schwachen, natürlich gleichfalls radial verlaufenden Einfaltungen der Muschelkalkschichten zusammen. Ein Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen ist somit nicht von der Hand zu weisen. Die jetzigen Erosionsfalten des Muschelkalkplateaus spiegeln gleichsam in starker Vergrösserung die schwachen

Faltungen wieder, welche die Muschelkalkschichten in radialer Richtung zum gegenwärtigen Niedlauf erlitten haben. Erstere sind als eine Folgeerscheinung der letzteren aufzufassen. — Ganz zufällig ist es, nebenbei bemerkt, wohl auch nicht, dass der heutige Niedlauf oberhalb und unterhalb von Falkenberg fast genau der Grenze zwischen Muschelkalk und Keuper folgt.

Längs der Südgrenze des Blattes treten Lagerungsverhältnisse auf, welche in anderer Hinsicht ebenso interessant sind wie die soeben berührten. Hier erleiden nämlich die Schichten des mittleren und oberen Keupers starke Flexuren, wie sie in solch deutlicher Ausprägung bisher nirgends auf der lothringischen Hochfläche zur Beobachtung gelangt sind und in Plateauländern wohl überhaupt zu den Seltenheiten gehören dürften.

Die in der erwähnten Gegend herrschenden, für lothringische Verhältnisse durchaus ungewöhnliche Lagerung spricht sich unter Anderem darin aus, dass man südöstlich von Buschdorf auf eine Entfernung von etwa 200 m und bei einem Anstieg des Geländes von nur etwa 3 m aus den rothen Mergeln des mittleren Keupers in den Lias α gelangt. Südlich von Maiweiler ferner treten sich die Mergel des sog. Salzkeupers und die Schichten des Lias α, zwischen welchen sich in normalen Fällen weite Flächen auszudehnen pflegen, bis auf 350 m Entfernung nahe. Bei Edelingen endlich findet ein besonders auffälliger Schichtenverlauf statt. Mehrere Zonen des mittleren und oberen Keupers erscheinen hier auf ein schmales Band zusammengedrückt, welches mit ganz leichtem Schwung, fast geradlinig, in der Richtung von WNW nach OSO streicht, mithin fast genau senkrecht zum Streichen der nördlich vorgelagerten Salzkeuperrücken und der sie trennenden Thäler.

Von anderweitigen, im Arbeitsplan nicht vorgesehenen Untersuchungen ist zu erwähnen die genauere Ausmessung und Ausarbeitung eines von Herrn Professor Benecke beobachteten und vorläufig festgestellten zusammenhängenden Profils durch die rhätischen Schichten bei Gerbécourt. Hierbei leistete Herr Kreisbauinspektor G. Morlok in Château-Salins in schätzenswerthester

Weise Mithilfe, indem er nicht nur die für die genaue Feststellung der Schichtenfolge und Schichtenlage unerlässlichen Aufschürfungen ausführen liess, sondern auch die nothwendigen Nivellements selbst ausführte.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Professor Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen i. E., beendigte die Aufnahme auf Blatt Mülhausen West und nahm Blatt Sentheim in Angriff. Das Gebiet dieses Blattes zerfällt in zwei wesentlich verschieden aufgebauten Abschnitte. Der eine, nordwestlich einer von Aue über Ramersmatt laufenden Linie gelegene Abschnitt bringt einen Theil des Gebirges zur Darstellung und besteht ausschliesslich aus Culm, der andere, südöstlich von der genannten Linie gelegene Abschnitt umfasst die Vorberge sowie einen Theil der weiten Ebenen des Ober-Elsass und ist wesentlich aus Tertiär und Pleistocän aufgebaut; mesozoische Schichten nebst etwas Rothliegendem sind auf einen schmalen Streifen am Gebirgsrande beschränkt. Die Aufnahmen des Dr. B. FÖRSTER betrafen ausschliesslich das Tertiär- und Pleistocängebiet und boten ein besonderes Interesse dadurch, dass hier zum ersten Male sämmtliche, im Pleistocän erkannte Schotterablagerungen auf einem Blatte der geologischen Specialkarte vollständig getrennt zur Ausscheidung gelangten. Sämmtliche Schotter, die Niederterrasse (jüngere Diluvialschotter), die Hochterrasse (mittlere Diluvialschotter) und die Deckenschotter (ältere Diluvialschotter) sind besonders südlich von der Doller übersichtlich entwickelt.

Aus der Niederterrasse ist von der Doller eine deutliche Alluvial-Ebene mit einem stellenweise 3 m Höhe erreichenden scharfen Absatz ausgewaschen worden. Südlich der Doller-Niederterrasse erhebt sich, ebenfalls mit einem bis 3 m hohen Absatz, die Hochterrasse, welche durchweg mit Lehm bedeckt ist, unter welchem nur ganz am Ostrande des Blattes ungefähr in 300 m Höhe noch Löss auftritt. Es schiebt sich also hier, wie auf Blatt Zabern, zwischen das Gebirge und das Lössgebiet des Rheinthales ein breiter Streifen Landes ein, in welchem Löss bisher nicht beobachtet wurde. Ueber die Hochterrasse ragt der Deckenschotter hervor, welcher aus ausserordentlich stark, meist bis zu Lehm

verwitterten Vogesengesteinen gebildet ist. Letztere sind nur ganz in der Nähe des Gebirges noch ziemlich frisch und von beträchtlicher Grösse; hier treten darin dann auch besonders zahlreich Buntsandsteingerölle und die Kiesel aus den Conglomeratschichten des Buntsandsteins auf und scheinen haupsächlich den unteren Theil des Deckenschotters zu bilden. Auf dem nördlichen Theile des Blattes, am Rande des Gebirges, sind diese Buntsandsteingerölle und Conglomeratkiesel nur selten mit anderen Gesteinen, z. B. Schiefern und Labradorporphyren gemischt und bilden auf den dort anstehenden tertiären Conglomeraten eine äusserst dünn aufgestreute Decke. Der Deckenschotter setzt sich in grosser Ausdehnung auf das südlich von Sentheim liegende Blatt Dammerkirch fort und ist sogar auf dem Blatt Pfirt bei Dürlinsdorf und Liebsdorf in ganz gleicher Ausbildung wie auf Blatt Sentheim von Dr. L. VAN WERVEKE aufgefunden worden. Südlich von Liebsdorf bis Luffendorf treten besonders wieder die Kiesel der Conglomeratschichten des Buntsandsteins hervor.

Einzelne Gruben südlich von Aue und zwischen Aue und Niederburbach, sowie nördlich von Gewenheim, schliessen unter Deckenschotter sandige Thone des Pliocän auf.

Das Liegende der bisher erwähnten Ablagerungen bilden hauptsächlich tertiäre Conglomerate und Mergel. Letztere sind schon von ANDREAE (Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, S. 228) als oberes Mitteloligocän erkannt worden. Da nun diese Mergel das Hangende der Conglomerate bilden und nach unten zu in dieselben übergehen, wie in einer Mergelgrube östlich von Rodern festgestellt werden konnte, so sind die hier auftretenden Conglomerate als unteres Mitteloligocän anzusehen und als gleichaltrig mit den Meeressanden von Dammerkirch und den Conglomeraten bei Weissenburg (vergl. Erläuterungen zu Blatt Weissenburg, S. 64—65) aufzufassen.

Die Aufnahmen in dem dem Gebirge vorgelagerten Theile sind so weit vorgeschritten, dass der Abschluss im Laufe des nächsten Sommers erfolgen kann. Die Veröffentlichung des Blattes Sentheim sowie des anstossenden, bereits fertig aufgenommenen Blattes Mülhausen West, wird aber erst erfolgen können, nachdem

auch die weiter gegen Osten bis zum Rhein sich anschliessenden Blätter Mülhausen Ost und Homburg aufgenommen sein werden, da erst dann einige die Gliederung der jüngsten Ablagerungen betreffende Fragen zur endgiltigen Entscheidung kommen können.

Der Mitarbeiter Professor Dr. G. LINCK setzte die Aufnahmen auf Blatt Wildenstein fort, wobei besonders die zahlreichen, auf der linken Thurseite in der Grauwacke aufsetzenden Vorkommen von Massengesteinen, meist granitprophyrische und lamprophyrische Gesteine, zur Ausscheidung gelangten. Die Gliederung der Grauwacke und die genaue Abgrenzung der Glacialablagerungen bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Die Anzeigen über geologische Aufschlüsse, welche theilweise zu den erwähnten gelegentlichen Besichtigungen Veranlassung gaben, verdankt die Direction den folgenden Herren: Herrn Abtheilungsbaumeister DRUM in Diemeringen, Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor FLECK in Bischweiler, Herrn Regierungsbaumeister GOEBEL in Pfaffenhofen, Herrn Ziegeleibesitzer HURST in Achenheim, Herrn Bergrath Dr. JASPER in Strassburg, Herrn Stabsarzt Dr. KRAUSE in Schlettstadt, Herrn Bauinspektor KOPPERS in Mörchingen, Herrn Meliorations-Bauinspektor PASQUAY in Hagenau, Herrn Meliorations-Bauinspektor PEITAVY in Strassburg, Herrn SCHÜTZENBERGER, Director der Pechelbronner Oelbergwerke in Strassburg, Herrn SEIB, Besitzer des Petroleumbergwerkes «Gute Hoffnung» — Wörth in Ruprechtsau.

II. Vermehrung der Sammlung.

Die Direction der Pechelbronner Oelbergwerke in Schiltigheim übermittelte sämmtliche Proben[1] eines bei Oberkutzen-

---

1. Die Untersuchung der Bohrproben durch Dr. VAN WERVEKE ergab, dass das Liegende des Tertiärs noch nicht erreicht ist, und dass die Schichten ungefähr 100 m höher liegen, als in der Tiefbohrung bei Oberstritten. Die besten Anhaltspunkte zum Vergleich bietet eine mächtige Einlagerung von rothen Mergeln und Dolomitmergeln, welche in dem Bohrloch bei Oberkutzenhausen, wo sie reich an Anhydrit sind, in einer Tiefe von 387,8—486,2, und in dem Bohrloch von Oberstritten zwischen 510 und 585 m durchsunken wurden. Die Hängebank des Bohrlochs von Oberkutzenhausen liegt bei 163 m, die von Oberstritten nur wenig tiefer, bei 150 m.

hausen bis zu 510 m abgeteuften Bohrlochs nebst einem Verzeichniss der während der Bohrung gemachten Temperaturbeobachtungen, Herr Abtheilungsbaumeister DRUM Zahnstücke von Rhinoceros aus diluvialem Sand bei Diemeringen. Herr Regierungsbaumeister GOEBEL überwies eine grössere Sammlung vorwiegend gut erhaltener Versteinerungen aus dem mittleren und oberen Lias sowie aus dem unteren Dogger, welche aus den Bahneinschnitten und dem Tunnel zwischen Alteckendorf und Obermodern stammen. Herr Stabsarzt Dr. KRAUSE in Schlettstadt schickte die Proben mehrerer Brunnengrabungen bei Schlettstadt sowie die chemischen Analysen der aufgeschlossenen Wasser ein. Weitere Bereicherung erfuhr die Sammlung durch Zuwendungen des Herrn Apothekers FREY in Wörth (zwei bisher in der geologischen Landessammlung nicht vertretene Ammoniten aus dem unteren Lias), des Herrn Bergrath JASPER (verschiedene Erzvorkommen) und des Herrn Oberförster VOGT in Lembach (Sandsteinplatte mit Wellenfurchen).

Durch Ankauf ging die vielfach in der geologischen Literatur des Elsass erwähnte geologische Sammlung des verstorbenen Pfarrers JÄGER in Mietesheim in den Besitz der geologischen Landesanstalt über. Auch die Sammlung diluvialer Säugethierreste von Achenheim und Oberschäffolsheim konnte durch Ankauf bedeutend erweitert werden.

III. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen, Bd. IV, Heft 3. Inhalt: Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1893. — E. W. BENECKE und H. BÜCKING, *Calceola sandalina* im oberen Breuschthal. — F. STÖBER, Aragonit von Markirch und Framont. — L. VAN WERVEKE, Vergleich der tektonischen Verhältnisse der Vogesen mit denen des Harzes. — R. ZEILLER, Mittheilungen über die Flora der permischen Schichten von Trienbach (Weilerthal).

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maassstabe: 1:25000. Blatt St. Avold, geologische Aufnahme des lothringischen Theils von Dr. G. MEYER, revidirt und gezeichnet von Dr. L. VAN WERVEKE, Erläuterungen von Letzterem. Blatt Stürzelbronn, geologische Aufnahme und Erläuterungen von Dr. L. VAN WERVEKE.

Zu den fertig vorliegenden Blättern Saargemünd und Saareinsberg wurden die Erläuterungen durch Dr. VAN WERVEKE fertiggestellt, so dass die Veröffentlichung beider Blätter binnen Kurzem erfolgen kann.

Im Druck befindet sich ferner eine Abhandlung von Dr. LAKOWITZ über die Pflanzen des Tertiärs der Umgebung von Mülhausen.

IV. Personalien.

Der Chemiker bei der geologischen Landes-Untersuchung, Dr. F. STÖBER, trat am 30. September aus dem Verbande der geologischen Landesanstalt aus.

Herr L. ROLLIER wurde für die Zeit vom 1. Oktober v. Js. bis zum 31. März 1895 als Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung angenommen mit dem besonderen Auftrage, den den weissen Jura umfassenden Theil der Sammlung zu ordnen.

Strassburg, den 7. Januar 1895.

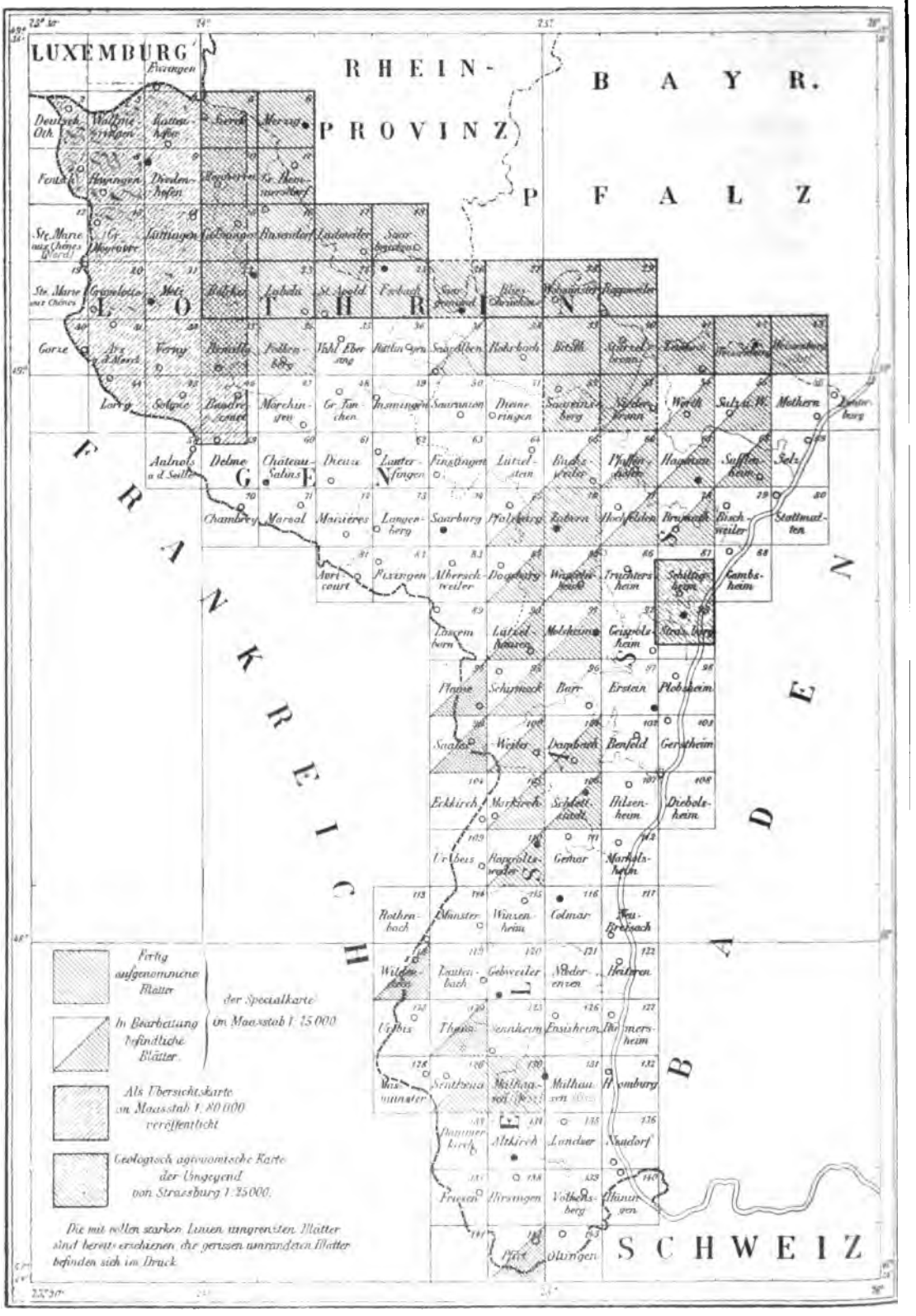
Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Professor Dr. E. W. BENECKE.

LXXII

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Dezember 1894.



LXXIII

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1895.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E. W. BENECKE untersuchte zusammen mit Dr. VAN WERVEKE den Muschelkalk, Keuper, Lias und Dogger verschiedener Theile Lothringens und nahm zum Vergleich die Besichtigung einer Reihe wichtiger Vorkommen der gleichen Abtheilungen in Württemberg vor.

Professor Dr. H. BÜCKING beendete die Aufnahme der südwestlichen Ecke des Blattes Molsheim (zwischen Magel und Breusch) und setzte seine Untersuchungen im palaeozoischen Gebiete des oberen Breuschthales fort.

Ein Vergleich mit den älteren Schichten im Fichtelgebirge und in Thüringen verschaffte ihm die Ueberzeugung, dass der Schichtencomplex, welcher das Gebiet zwischen der Landesgrenze bei La Crache und Raon-lès-Leau einerseits und Barenbach bei Schirmeck andererseits einnimmt und in streichender Richtung von Champenay über Plaine, Fréconrupt, Wackenbach bis zum Thal des Tommelsbaches verfolgt werden kann, in dieser ganzen Ausdehnung, besonders durch das massenhafte Auftreten von Schalsteinen und eigenthümlichen, vielfach in Schalstein übergehenden Conglomeraten ausgezeichnet, in einer Gesammtheit dem Mitteldevon zugehört. Bis jetzt hat sich in dieser an deutlichen organischen Ueberresten überaus armen Abtheilung von charakteristischen Leitfossilien nur die *Calceola sandalina* bei Champenay (diese Mittheilungen, 4, 1894, S. 105 ff.) und in einem

etwas höheren, durch Einlagerung mehrfacher Linsen von Kalk und Dolomit charakterisirten Niveau bei Schirmeck ausser diesem Fossil auch noch *Stringocephalus Burtini* u. s. w. (diese Mittheilungen, 1, 1888, S. 235) gefunden.

Auf Grund der Lagerungsverhältnisse würde dann die dem Rande des Hochfeldmassivs näher gelegene, von granitischen Gesteinen mehrfach durchbrochene und in ihrem regelmässigen Verlauf gestörte Schichtenreihe, welche durch ihren Reichthum an Thonschiefer- und Hornfels-Gesteinen und besonders an Einlagerungen von Dioritporphyriten (vom Typus der Chlorophyre von Quenast und Lessines) auffällt, als älter aufzufassen und etwa dem Unterdevon zuzurechnen sein. Sie liegt, den Beobachtungen zufolge, concordant unter dem Mitteldevon. Verhältnissmässig gut aufgeschlossen ist sie zwischen Diesbach bei Fouday, Pont-des-Bas und Rothau. Ferner bildet sie einen von Granit vielfach durchbrochenen Zug, welcher südlich von Russ beginnt und über den Falkenstein bei Grendelbruch bis zum Hahnenberg gegenüber dem Bahnhof Urmatt, verfolgt werden kann; dort grenzt er längs der grossen Verwerfung, welche vom Ostabhang des Schneebergs bei Wangenburg bis ins Magelthal verfolgt worden ist und hier ein nahezu nordsüdliches Streichen besitzt, an den mittleren Buntsandstein. Auch der «Grauwackenzug», welcher das Hochfeldmassiv von dem Granitmassiv von Hohwald trennt (diese Mittheilungen, 3, 1892, S. II) und östlich von der eben erwähnten Verwerfung bei Forsthaus Willerhof westlich und bei St. Nabor östlich vom Odilienberg wieder auftaucht, würde dieser Abtheilung zugehören; auch er ist bei Willerhof und bei St. Nabor reich an Einlagerungen von Dioritporphyriten der obenerwähnten Ausbildung.

Schichtensysteme, welche dem Silur des Fichtelgebirges entsprechen könnten, scheinen im oberen Breuschthal zu fehlen. Dahingegen zeigen die Steiger und die Weiler Schiefer, welche übrigens nach den bisherigen Beobachtungen concordant bezw. ohne auffallende Discordanz unter den vorerwähnten Schichten lagern, sowohl in petrographischer Hinsicht als besonders im Hinblick auf die Einlagerung von Eruptivgesteinen, wie

Proterobas, Leukophyr u. s. w. und auf die Erzführung bei Weiler eine solche Aehnlichkeit mit dem Cambrium Thüringens und des Fichtelgebirges (zumal der Gegend zwischen Goldkronach und der Reut bei Gefrees), dass der Gedanke sehr nahe liegt, sie mit den ober- bezw. untercambrischen Schichten jener Gegenden in eine Parallele zu stellen. Doch werden erst fortgesetzte vergleichende Beobachtungen eine Entscheidung ermöglichen.

Landesgeologe Dr. L. VAN WERVEKE schloss die Aufnahmen des Blattes Molsheim bis auf ein kleines Gebiet am Nordrande der Karte ab, führte eine eingehendere Gliederung des Keupers auf Blatt Buchsweiler durch und setzte die Aufnahmen auf Blatt Pfaffenhofen fort. Von Blatt Molsheim greift das mesozoische Gebirge nur noch auf kurze Strecke auf Blatt Geispolsheim über, und es wurde deshalb, um ein abgeschlosseneres geologisches Bild zu erhalten, ein 1 km breiter Streifen dieses Blattes gleichfalls aufgenommen; derselbe wird dem Blatt Molsheim angedruckt werden. Die Gliederung des Diluviums auf Blatt Molsheim erforderte ausserdem eine Begehung des Gebietes zwischen Molsheim und Strassburg, um den Anschluss bis zum Rhein zu sichern. Spätere Begehungen, an welchen sich Professor E. W. BENECKE, Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER und der mit der Aufnahme der Gegend von Mülhausen betraute Professor Dr. B. FÖRSTER betheiligten, hatten den Zweck, den richtigen Vergleich mit dem oberelsässischen und durch dieses mit dem schweizerischen Diluvium herzustellen. Der grösste Theil der auf der Karte des département du Bas-Rhin von DAUBRÉE und auf der geologischen Karte von Strassburg von SCHUMACHER als Alluvium ausgeschiedenen Flächen ist zum Diluvium zu stellen, und zwar als gleichalterig mit der oberelsässischen und Baseler Niederterrasse anzusehen. Auf derselben liegt zwischen Dorlisheim und Lingolsheim Löss, während beide zusammen an die der Rheinhochterrasse angehörenden Sande von Hangenbieten und den diesen überlagernden älteren Löss angelagert anzunehmen sind[1]. Die Hochterrasse der Breusch, welche

1. Vergl. das Profil durch die Diluvialablagerungen der Umgegend von Strassburg, Zeitschr. d. geol. Ges. XLV, 549—553.

grösstentheils von Löss überdeckt ist, verläuft von Hermolsheim gegen Südosten und erreicht westlich von Bläsheim das heutige Flussgebiet der Ehn. Noch ältere Diluvialablagerungen, welche wahrscheinlich den Blockablagerungen von Ittersweiler und dem oberelsässischen Deckenschotter gleich stehen, haben eine sehr grosse Verbreitung bei Niederhaslach und in der unteren Struth.

Ferner untersuchte Dr. VAN WERVEKE die Geröll- und Sandablagerungen an der Saar auf der Strecke von Saargemünd bis Alberschweiler, wobei es sich herausstellte, dass ein grosser Theil der bisher als Diluvium gedeuteten Ablagerungen wegen ihrer Gesteinsausbildung zum Pliocän zu ziehen sind. Im Herbst prüfte er zusammen mit Professor E. W. BENECKE die bisher geltende Gliederung des lothringischen braunen Jura. Obgleich die Untersuchungen des letzteren noch nicht abgeschlossen sind, lässt sich doch mit Bestimmtheit sagen, dass eine Uebereinstimmung mit der besser gekannten Gliederung des braunen Jura im Elsass nur durch wesentliche Verschiebungen der auf der geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen angenommenen Grenzen der einzelnen Abtheilungen erreicht werden kann. Zum Vergleich wurden später eine Reihe bekannter schwäbischer Vorkommen besichtigt.

Schliesslich gab Dr. VAN WERVEKE folgende Gutachten ab: 1) an den Herrn Meliorations-Bauinspektor in Hagenau über eine Brunnengrabung bei Nehweiler; 2) an die Reichseisenbahnverwaltung über die bei einem am Bahnhof Saargemünd beabsichtigten Tunnelbau anzutreffenden Schichten und deren Lagerung sowie über die Beeinflussung der in der Nähe vorhandenen Brunnen durch die Tunnelgrabung; 3) an den Herrn Garnison-Bauinspektor in Mörchingen über eine Tiefbohrung bei Mörchingen; 4) an den Herrn Bezirkspräsidenten des Unter-Elsass über eine zur Aufschliessung von Trinkwasser in Aussicht genommene Bohrung bei Reichshofen.

Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER setzte die von Herrn Professor Dr. H. BÜCKING begonnene Aufnahme auf Blatt Pfalzburg bis zum Abschluss des Blattes fort und besichtigte verschiedene, bei Gelegenheit von Meliorations- und Wasserleitungs-

graben hergestellte Aufschlüsse. Ein von demselben an den Herrn Regierungs-Baumeister SCHRADE in Montigny abgegebenes Gutachten betraf die wahrscheinlichen Ursachen der Veränderung der Beschaffenheit des Trinkwassers auf einem der Kaiserlichen Garnisonverwaltung daselbst gehörigen Gelände.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landesuntersuchung, Professor Dr. B. FÖRSTER, nahm die Blätter Mülhausen-Ost und Homburg auf. Das bearbeitete Gebiet zerfällt in zwei wesentlich verschieden aufgebaute Abschnitte. Die südwestliche Ecke, der vierte Theil des Blattes Mülhausen-Ost, besteht aus oligocänen Kalken, Kalksandsteinen und Mergeln, welche jedoch zum grössten Theil von einer Lössdecke verhüllt sind; sie erhebt sich mit steilem Anstieg ungefähr 80 m über den übrigen Theil, welcher von den Flussschottern des Rheins, der Ill und der Doller eingenommen ist.

Das Tertiär gehört ausschliesslich dem Oligocän an und tritt nur an wenigen und wenig ausgedehnten Stellen zu Tage.

Die Lössdecke besteht ausschliesslich aus jüngerem Löss, der ältere tritt nur in Hohlwegen und an den steilen Wänden der im Tertiärgebiet vielfach angelegten Steinbrüche zu Tage. Die Lehmdecke des jüngsten Löss ist in dem grossen Gebiet des Zurein-Waldes zum grössten Theil erhalten geblieben, sonst findet sie sich nur noch auf kleinen Plateaus und flachen Gehängen.

Der übrige Theil unseres von Schottern ausgefüllten Gebiets ist der Niederterrasse zuzurechnen. Die nordwestliche Ecke, der vierte Theil des Blattes Mülhausen-Ost, ist von einem verlehmten, sandigen Löss eingenommen, welcher westlich der Ill von Vogesengeröllen und östlich derselben von Rheingeröllen der Niederterrasse unterlagert wird und sich von dem über dem Tertiär liegenden jüngsten Löss nur dadurch unterscheidet, dass der Schlemmrückstand mehr Sand enthält. Bei Wingersheim ist dieser «Sandlöss» 2,6 m mächtig. Er enthält daselbst *Helix sericea, H. pulchella, Pupa muscorum* und sehr zahlreich *Succinea oblonga,* ferner eine grosse Menge kleiner Lösspuppen. Die östliche Hälfte des Blattes Mülhausen-Ost und das Blatt Homburg, welches bis an den Rhein reicht, ist von oberflächlich verwitterten Rhein-

kiesen gebildet. Beim Austritt der aus dem Tertiärgebiet kommenden Flussthäler sind auf dieser Niederterrasse flache, alluviale Schuttkegel, hauptsächlich aus Lössmaterial bestehend, abgesetzt worden, deren Bildung auch jetzt noch weiter fortschreitet. Aus der Niederterrasse hat der Rhein im Laufe der Zeit vier deutliche Terrassen mit scharfen Absätzen herausgewaschen. Diese Absätze betragen im Durchschnitt 2 m, auf den südlich anschliessenden Blättern jedoch 3 m und darüber. Die unzerstörte, alte Oberfläche der Niederterrasse ist in einem ungefähr 1,5 km breiten Streifen, der an das Tertiärgebiet anschliesst, erhalten geblieben. Daran schliesst sich die erste am südlichen Rande des Blattes ebenfalls noch 1,5 km breite, ungefähr 1,5 m tiefer liegende Erosionsterrasse, welche nach Norden zu immer schmäler wird und in zwei Drittel der Höhe des Blattes Mülhausen-Ost verschwindet. Darauf folgt eine am Südrande des Blattes auch noch 1,5 km breite und 2,5 m tiefer liegende Erosionsterrasse, welche nach Norden zu immer breiter wird und nach dem Verschwinden der dazwischen liegenden ersten Erosionsterrasse an die unverletzte Niederterrasse herantritt, von welcher sie dann auf dem nördlich von Mülhausen-Ost liegenden Blatte Ensisheim nicht mehr getrennt werden kann. Die Mächtigkeit der Verwitterungskruste beträgt auf der unverwitterten Niederterrasse im Mittel 0,8 m, auf der ersten Erosionsterrasse ungefähr ebensoviel, auf der zweiten 0,5 m. Wesentlich verschieden von den beiden Erosionsterrassen ist die nun nach Osten zu folgende, ebenfalls wieder tiefer liegende, durchschnittlich 0,75 km breite Terrasse dadurch, dass ihre Verwitterungsschicht nur noch bis höchstens 0,3 m, meist aber viel weniger mächtig ist. Infolge dessen können die unverwitterten Kalkgeschiebe schon von dem Pfluge erreicht werden, weshalb diese Terrasse theilweise schon als Ackerboden benutzt wird, während die übrigen Erosions- und die unverletzte Niederterrasse, letztere mit Ausnahme des von Alluvium bedeckten Streifens, mit Wald bestanden sind. Die nun folgende vierte, wieder tiefer liegende Erosionsterrasse ist das Gebiet der früheren Hochwasser des Rheins. Sie wird durchweg von einem stark kalkhaltigen, feinen, lössartigen Sande bedeckt, der bis zu 2,5 m Mächtigkeit

erreicht und nirgends auch nur eine Spur einer Verwitterungskruste trägt und fruchtbares Ackerland bildet. Hier ist auf einer Erosionsterrasse wieder jüngeres Flussmaterial abgelagert worden — es wäre also der Name «Alluvium» am Platze. Mit diesem Alluvium gleichaltrig sind die letzten Ausfüllungen der im Tertiärgebiet liegenden, alten Flussthäler und das an deren Austritt auf der unverletzten Niederterrasse abgelagerte Lössmaterial. Von der «Alluvialterrasse» ist nun noch das eigentliche Flussgebiet des Rheins abzugliedern, welches jetzt allerdings durch die Rheinregulirung gewaltig eingedämmt ist und ungefähr durch den alten Hochwasserdamm begrenzt wird.

Anzeigen über geologische Aufschlüsse verdankt die Direktion den folgenden Herren: Herrn Ziegeleibesitzer HURST in Achenheim, Herrn Forstassessor IHM auf Forsthaus Hohebuchen bei Langenberg, Herrn Kreisbauinspektor KNAPPF in Rappoltsweiler, Herrn Regierungs- und Forstrath NEY in Strassburg, Herrn Meliorations-Bauinspektor PEITAVY in Strassburg, den Herren Ziegeleibesitzer SCHÄFER und SONDHAUSEN in Achenheim, Herrn Rechtsanwalt WÜNDISCH in Zabern.

Herr Revierförster SCHMIDT auf Forsthaus Hohebuchen sandte eine Zeichnung ein, auf welche sämmtliche, nach Hunderten zählende Mardellen des ihm unterstellten Waldbezirks nach eigenen Beobachtungen eingetragen sind. Herr Direktor A. SCHÜTZENBERGER in Strassburg überwies eine Uebersichtstabelle über die Ergebnisse der im Bergwerk Pechelbronn seit 1813 ausgeführten Bohrungen.

Die Direktion spricht hiermit den genannten Herren für ihr freundliches Entgegenkommen den besten Dank aus.

II. Sammlung.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung L. ROLLIER ordnete den den Malm und oberen Doggers des Elsass umfassenden Theil der Sammlung und führte die Bestimmung der aus denselben stammenden Versteinerungen aus. Dr. SCHUMACHER

nahm die Umordnung des Buntsandsteins und Muschelkalks, Dr. VAN WERVEKE die der Mineralien und des mittleren braunen Juras vor.

Wie in den Vorjahren wurde die Sammlung diluvialer Säugethiere durch Ankauf der Funde in den Ziegeleien von Achenheim und Oberschäffolsheim wesentlich vermehrt. Ferner wurde eine ungefähr 200 Arten umfassende Sammlung von Versteinerungen des oberelsässischen Untercarbon käuflich erworben. — Herr Direktor J. O. SEIB übermittelte die Bohrproben aus mehreren Bohrungen bei Wörth und Gunstett; Herr KRENKER, Besitzer der Ziegelei am Rothen Haus bei Königshofen, schenkte ein in seiner Lehmgrube gefundenes Steinbeil, Herr Apotheker FREY in Wörth mehrere Versteinerungen aus dem Unter-Elsass.

III. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. V, Heft III. Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora des Elsass. Die Oligocänflora der Umgegend von Mülhausen i. Els. Von Dr. C. LAKOWITZ in Danzig. 169 S. mit 9 Tafeln in Lichtdruck. — Bd. V, Heft IV. Das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen. I. Einleitung und Beschreibung der Brachiopoden-Fauna. Von Dr. A. TORNQUIST in Strassburg. 150 S. mit 3 Tafeln in Lichtdruck.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen: Blatt Saargemünd, geologisch aufgenommen von E. WEISS und H. GREBE (preussischer Theil), sowie von L. VAN WERVEKE (lothringischer Theil). Erläuterungen von Letzterem. — Blatt Saareinsberg, geologische Aufnahme und Erläuterungen von L. VAN WERVEKE.

Im Druck befinden sich die Blätter Falkenberg und Remilly.

IV. Personalien.

Herr L. ROLLIER wurde am 1. Mai auf weitere fünf Monate, bis Ende Juli, als Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung angenommen.

Am 21. Februar 1895 starb in Berlin Herr Geheime Oberbergrath OTTO VON ROEMER, von 1874 bis 1882 Mitglied der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen. Die rege Theilnahme, welche er der geologischen Landes-Untersuchung entgegenbrachte und die wohlwollende Befürwortung, welche er allen Interessen der Anstalt als Referent im Ministerium zu Theil werden liess, werden in stets dankbarer Erinnerung bleiben.

Strassburg, den 22. Januar 1896.

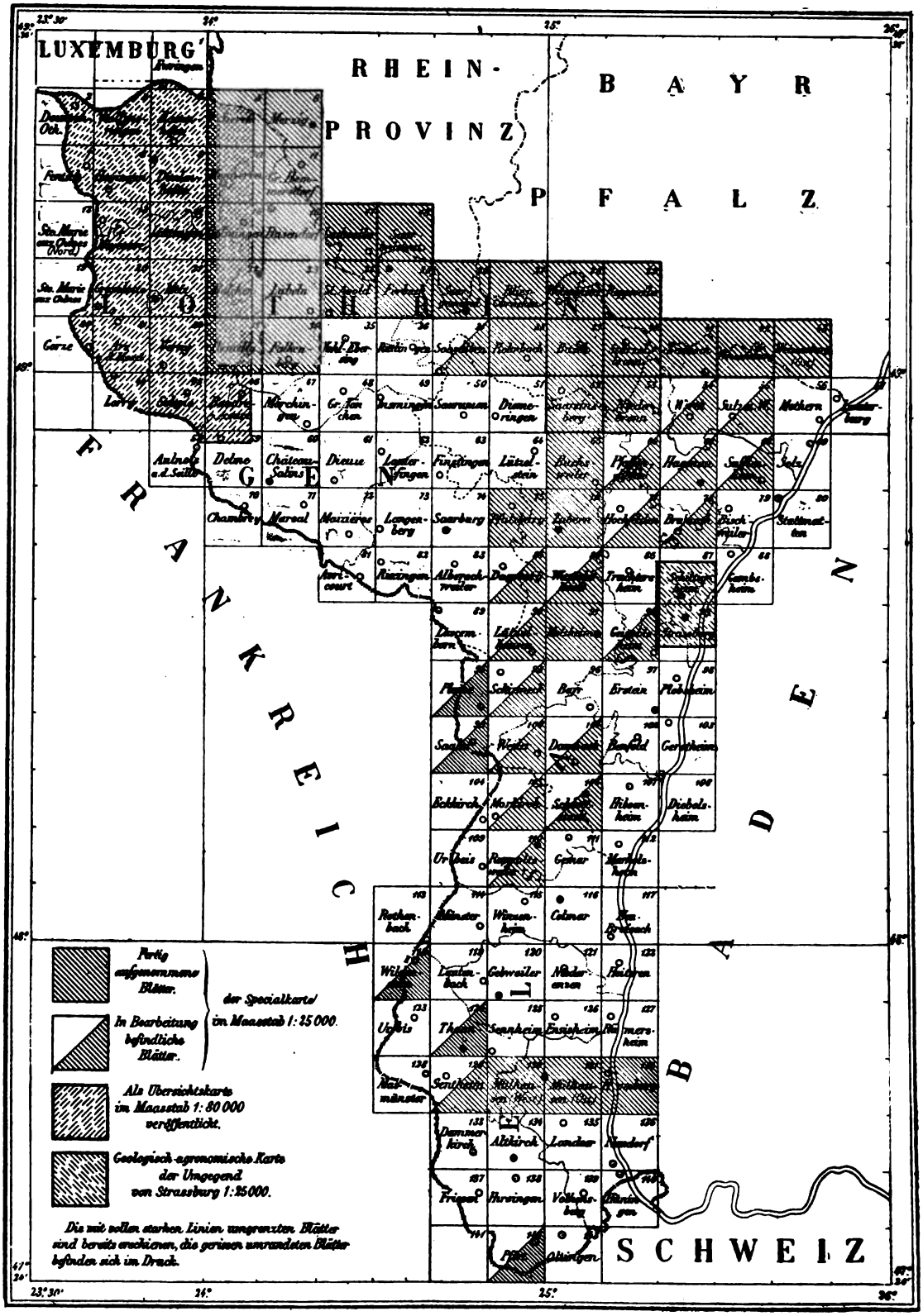
Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Professor Dr. E. W. BENECKE.

XXXII

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung Ende Dezember 1895.



LXXXIII

AUG 2 1898

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1896.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E W. BENECKE setzte theils allein, theils zusammen mit Dr. VAN WERVEKE, die erneute Untersuchung des Lias und Doggers in Lothringen fort.

Unteres Breuschthal: Rothliegendes.

Professor Dr. H. BÜCKING schloss die Aufnahme des Niedeckkessels (Blatt Lützelhausen) bis auf einzelne wenige der nochmaligen Besichtigung bedürftige Theile ab. Die Eintheilung des Rothliegenden in zwei Stufen, von welchen die eine älter, die andere jünger als die Quarzporphyrdecke ist, liess sich allenthalben, auch da, wo der trennende Quarzporphyr fehlt, wie am Südabhang des Vorderen Langenbergs zwischen Forsthaus Schliffstein und Forsthaus Kappelbronn, gut durchführen. Ebenso erscheint die weitere Gliederung der jüngeren Stufe in tiefer gelegene Porphyrconglomerate und höher gelegene Arkosensandsteine, Grande und Schieferthone, wie sie in den Mittheilungen der geolog. Landesanstalt 1890, Bd. II, S. 105 etc. aufgestellt wurde, wenigstens in dem östlichen Theil des Blattes Lützelhausen kartographisch verwerthbar. Weniger gut gelingt dagegen die Trennung der älteren Stufe in Porphyrtuffe und in höher gelegene Porphyrconglomerate und -Breccien, theils weil die Porphyrtuffe nach Osten hin vielfach mit den Porphyrconglomeraten und -Breccien in Wechsellagerung treten, theils weil nicht genügend Aufschlüsse vorhanden sind.

Verwerfungen im Rothliegenden.

Das Rothliegende des Niedeckkessels wird durchsetzt von mehreren nordnordöstlich streichenden Verwerfungen, deren Sprunghöhe, bemessen nach dem Verwurf der Quarzporphyrdecke, zum Theil an 80 Meter beträgt. Ein derartiger Sprung verwirft auch das ältere (devonische) Gebirge, welches, aus dunkeln und rothen Thonschiefern und eingelagerten Quarziten bestehend, in der Nähe der Sägemühle Steinbächel sowohl im Haselthal als beiderseits des Schieferbaches in steilen Felsen unter den Porphyrtuffen des Rothliegenden hervortritt, nach Südosten hin in die Tiefe. Es tritt erst jenseits einer ebenfalls nordnordöstlich streichenden Verwerfung unter dem Rothliegenden zwischen Oberhaslach und Urmatt wieder zu Tage.

Auch südöstlich streichende Verwerfungen wurden im Niedeckkessel aufgefunden, aber bis jetzt konnte erst eine von diesen, welche etwa in der Richtung des Dürrenbächels verläuft, genauer festgelegt werden. Sie scheint ebensowenig wie die vorher erwähnten nordnordöstlich streichenden Verwerfungen den Buntsandstein betroffen zu haben. Jedenfalls erfährt die grosse Hauptverwerfung, welche von Wangenburg am Ostabhang des Schneebergs entlang bis zum Pandurenplatz und von da an der Ruine Hohensteinwald vorbei bis nach Oberhaslach und quer über das Breuschthal hinweg, am Ostabhang des Hahnbergs entlang bis in die Nähe des Forsthauses Ochsenläger und bis zum Westabhang des Kiehnbergs bei Barr verfolgt werden kann, durch jene offenbar viel älteren Störungen keinerlei Ablenkung.

Diluvium.

Diluviale Bildungen sind auf den niedrigen allmählich nach dem Breuschthal hin sich verflächenden Höhenzügen zwischen dem Sulzbach und dem Eimerbächel und zwischen dem letzteren und dem Breuschthal sehr verbreitet. In feinem Sand und Lehm liegen, an mehreren Stellen sehr gehäuft, grosse, zuweilen bis 12 Cubikm. fassende, in der Regel noch ziemlich eckige Blöcke von mittlerem Buntsandstein und Hauptconglomerat. Dass diese Ablagerungen glacialer Entstehung sind, dürfte nicht bezweifelt werden (vgl. DAUBRÉE, Descript. géolog. du Bas-Rhin, 1852, S. 242).

Oberes Breuschthal: Devon.

Im oberen Breuschthal brachte Prof. BÜCKING den mittleren Theil des Blattes Plaine fast vollständig zum Abschluss.

Hier besteht das alte Gebirge wesentlich aus Schalsteinen bezw. Eruptivgesteinsconglomeraten, aus Porphyroiden, Keratophyrtuffen, Arkosen und grauen und rothen Thonschiefern, und enthält zum Theil mächtige Einlagerungen von Diabas und keratophyrartigen Gesteinen. Auch setzen zahlreiche Minettegänge, an denen ebenso wie auf den Blättern Schirmeck, Weiler, Barr und Dambach fast ausschliesslich ein nordwestliches Streichen bemerkt wurde, in den Sedimentgesteinen auf. Das Streichen der Schichten und der Einlagerungen ist ziemlich constant ein nordöstliches. Das Einfallen ist in der Regel steil und vielfach wechselnd; dabei hat es aber doch den Anschein, als ob in dem Gebiet nördlich von der Linie Quellen (Les Quevelles)-Schirmeck ein südöstliches, südlich von derselben ein nordwestliches Fallen vorherrsche.

Verwerfungen.

Streichende Verwerfungen, älter als das Rothliegende und der Buntsandstein, dürften im Devon des oberen Breuschthals mehrfach vorhanden sein; sie lassen sich aber zur Zeit noch nicht genau festlegen. Jünger als das Rothliegende ist eine nordöstlich streichende Verwerfung, welche die Conglomerate mit *Calceola sandalina* am unteren Ende von Champenay gegen das nach NW hin vorgelagerte, im Dorfe Champenay anstehende Rothliegende verwirft. Sie schneidet das vom Hantz herabkommende Thälchen an den einzelnen Höfen La Goutte. Zwischen La Goutte und Champenay endet an dieser Verwerfung die schon von Élie de Beaumont am Solamont bei Saales nachgewiesene und irriger Weise über Zabern bis Lemberg hin construirte Spalte. Die letztere verläuft anfangs in rein nördlicher Richtung über das Zollhaus an der Strasse St. Blaise-Senones bis zu dem Eisensteinsgange zwischen Saulxures und Le Lombas, von wo aus schon früher Benecke und van Werveke sie bis nach Saales hin verfolgt haben (vgl. Mitth. der geol. Landesanst. 1888, I, S. 112). An mehreren Stellen nördlich und südlich vom Zollhaus ist diese jüngere Spalte mit kieseligem Roth- und Brauneisenstein, Quarz und Schwerspath erfüllt und erscheint local als ein ziemlich mächtiger Eisensteinsgang, der sowohl in dem Thal zwischen Saulxures und Le Lombas als südlich von Champenay Anlass zu bergbaulichen Versuchen gegeben hat.

Grauwacke von Wisch.

Die Stellung der älteren Schiefer und Grauwacken im Wisch- oder Netzenbachthal zu den als mitteldevonisch erkannten Schichten bei Schirmeck hat trotz der schon sehr weit vorgeschrittenen Detailuntersuchung noch nicht ergründet werden können. Eine einfache Einmuldung von Culmschichten, wie man nach den oben angegebenen Fallrichtungen wohl vermuthen möchte[1], liegt jedenfalls nicht vor. Uebrigens ist über das Alter dieser Schichten überhaupt noch nichts Zuverlässiges bekannt geworden. Von BLEICHER und MIEG (Comptes rendus, 1883, janv.) werden zwar aus der Grauwacke an der Strasse zwischen Hersbach und Wisch Funde von Stammstücken von *Knorria* (*imbricata*) und *Bornia* erwähnt, auch hat im verflossenen Sommer Herr Wegemeister HERFEL in Schirmeck in der Grauwacke, nahe bei der Sägemühle Klein-Wisch ein Stammstück einer *Knorria* gefunden, aber in nächster Nähe jener Grauwacke befindet sich, ohne dass man an eine Verwerfung zu denken berechtigt wäre, eine Einlagerung von Proterobas, einem Gestein, das bisher noch nicht im unzweifelhaften Culm der Vogesen aufgefunden worden ist.

Leberthal: Verwerfungen.

Ferner setzte Prof. BÜCKING seine Untersuchungen im Gneissgebiet von Markirch fort. Er verfolgte die Verwerfung, welche längs des oberen Leberthals von Eckkirch bis Klein-Leberau schon seit längerer Zeit bekannt ist, zunächst nach Süden hin bis zur französischen Grenze bei Luschbach westlich vom Weissen See. An vielen Stellen innerhalb dieser Erstreckung erscheint die Verwerfung als eine schmale Kluft auf der Grenze von Gneiss und Granit; oft ist sie aber auch als ein von zwei annähernd parallel verlaufenden Spalten beiderseits begrenzter und noch von Quer- und Längsbrüchen durchsetzter, ziemlich breiter Graben entwickelt und ist alsdann mit gequetschten und zermalmten und zum Theil wieder verkitteten Granit- und Gneissstücken, aber auch mit ansehnlichen Schollen von wenig verändertem Gneiss und Granit und von jüngeren Formationsgliedern erfüllt. Von der fran-

1. Vgl. VÉLAIN im Bull. des serv. de la carte géol. de la France, VII, 1895, Nr. 44, S. 158.

zösischen Grenze aus scheint sich die Verwerfung dem Längsthal von Le Valtin (dem oberen Meurthe-Thal) entlang fortzusetzen; vielleicht verdankt das letztere, ebenso wie das obere Leberthal von Eckkirch aufwärts, dieser Verwerfung seine Entstehung.

Nach Norden hin verläuft die Verwerfung von Eckkirch über die Einsattelung zwischen Eckkirch und dem Zollhaus am oberen Ende von Markirch bis in das Fenarupt-Thal. Dann nimmt sie eine mehr nordöstliche Richtung an und streicht über das Schulhaus von Klein-Rumbach, die Höfe Borne, Pré-Rénard, Gramont bis in die Nähe von Pierreusegoutte nördlich von Deutsch-Rumbach. Hier erreicht sie an einer kleineren annähernd nord-südlich, über Nangigoutte (Mitte von Deutsch-Rumbach) nach dem Hofe Passe-des-Noyers östlich von Müsloch verlaufenden Spalte ihr Ende oder vielmehr eine Verschiebung um etwa 2 km nach Süden. Von Passe-des-Noyers aus verläuft nämlich in ostnord-östlicher Richtung bis nach dem Hofe Chalmont nördlich von Leberau eine der vorher erwähnten Verwerfung insofern ganz gleichartige, als auch sie durch die scharfe, gradlinig verlaufende Grenze des Granits im Norden gegen den Gneiss im Süden bezeichnet wird.

«Leberauer Grauwacke.»

Es ist sehr auffallend, dass sowohl DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER in ihrer Description géolog. du Haut-Rhin, 1866, I., S. 109 etc., als auch GROTH in der Beschreibung des Gneiss-gebietes von Markirch (Abhdl. zur geolog. Spezialkarte von Elsass-Lothringen, 1877, I., S. 395 etc.) an vielen Stellen, welche von den vorher erwähnten Verwerfungen durchschnitten werden, «terrain de transition modifié» bezw. «Leberauer Grauwacke» einzeichnen, sowie dass die genannten Autoren mehrmals ausdrücklich erklären, dass die für jene Abtheilungen bezeichnenden Gesteine eine so grosse Aehnlichkeit mit Gneiss oder Granit besitzen[1].

---

1. So sagen DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER von dem Gebiet zwischen Münster- und Leberthal, l. c. p. 109—112: «Le terrain de transition y est partout en liaison intime avec le gneiss». — «La grauwacke feuilletée passant au gneiss, ou alternant avec lui.» — Les grès de grauwacke passant au granite et intercalés dans le gneiss et même alternant avec lui.» — «On voit une carrière montrant des alternances de grès de grauwacke et de granite, et aussi des passages d'une roche à l'autre.» — «La

Eine nähere Untersuchung der Umgebung von Markirch und Diedolshausen (Bonhomme) hat nun auch das Ergebniss geliefert, dass es sich an allen den verschiedenen Stellen nicht um wirkliche Grauwacken handelt. Die Gesteine, welche DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER sowie GROTH als Grauwacke bezeichnen, sind theils echter Gneiss und Granit (Kammgranit etc.), theils verkieselte, von zahlreichen Quarzadern durchsetzte Reibungsbreccien oder Gangquarze, welche als Ausfüllungsmaterial der oben erwähnten Verwerfungen oder der sie begleitenden Spalten erscheinen. Die Gneisse und Granite zeigen in der Regel auffallende Quetsch- und Stauchungserscheinungen, sind dabei stark umgewandelt sowie reich an Sericit, und besonders häufig von so zahlreichen glatten Spiegeln und gestreiften, mit Sericit bedeckten Ablösungsflächen durchsetzt, dass es nicht möglich ist, ein gutes Handstück von ihnen zu schlagen.

Bei Eckkirch wurden an der Stelle, wo GROTH, abweichend von der Darstellung von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, «Leberauer Grauwacke» angiebt, im Osten dunkele, Graphit führende[1] Gneisse, weiter nach Westen aus der Wiese hervortretende Felsen von silificirten Reibungsbreccien und Gangquarzen, welche genau auf der obenerwähnten Verwerfung liegen, und ganz im Westen gequetschter und umgewandelter Kammgranit beobachtet. Im letzten Frühjahr gelang es dann, zwischen dem letzten (untersten) Haus von Eckkirch und dem Pass nach dem Markircher Zollhaus hin, etwa 100 Schritte östlich von den Felsen in der Wiese, auch graue Arkosensandsteine und Conglome-

grauwacke intercalée entre le gneiss et le granite pp.» GROTH bezeichnet, l. c., S. 476—480, gewisse Gesteine der «Leberauer Grauwacke» als solche, «welche ihrer stark ausgeprägten krystallinischen Structur wegen kaum von Gneiss zu unterscheiden sind»; ein anderes «gleicht sehr gewissen Leptinitvarietäten». «Die Gesteine der Grauwackenformation an der Südseite von Leberau sind massig, oft vollkommen krystallinischen Gesteinen gleichend.» «An den nordöstlichsten Häusern von Leberau steht der jüngere Gneiss an; auf demselben liegen nun die Grauwackenschichten ungefähr concordant; — durch Aufnahme von viel Glimmer gehen sie stellenweise in ganz gneissähnliche Felsarten über.»

1. DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, l. c., S. 145, erwähnen, dass der Gneiss von Eckkirch — nähere Ortsangabe fehlt — une matière anthraciteuse enthält; «on y a fait quelques recherches de combustible».

rate mit Spuren von Steinkohle aufzufinden. Ob diese Gesteine, welche unzweifelhaft der Steinkohlenformation zugehören, im Zusammenhange oder in einzelnen Brocken unregelmässig durcheinander in die hier wenigstens an 100 Schritt breite Verwerfungsspalte eingestürzt sind, lässt sich bei der schlechten Beschaffenheit des Aufschlusses nicht sagen. Von GROTH und den älteren Autoren wird dieses Steinkohlenvorkommen nicht erwähnt.

An der Strasse von Markirch nach St. Dié beobachtet man statt der von GROTH eingezeichneten Grauwacke nur gequetschten und umgewandelten Kammgranit, der hin und wieder reich an dunkeln basischen Ausscheidungen ist. Im Fenarupt-Thal liegen stark zersetzte, zum Theil Graphit enthaltende[1] Gneisse, Reibungsbreccien und druckschieferige Granite an der Stelle der «Leberauer Grauwacke», in der Nähe der Höfe Grande-Plaine und im Holzapfelthal bei Markirch, sowie bei Borne-Goutte, nordwestlich von St. Kreuz, zersetzte dunkele Gneisse.

Die Durchsicht der von GROTH gesammelten Stücke und der zugehörigen Dünnschliffe hat die bei der Begehung des Gebietes gewonnene Ansicht über die Natur der sog. «Leberauer Grauwacke» nur bestätigt. Es ist deshalb jener Name als nicht den wirklichen Verhältnissen entsprechend zu streichen. Nur zwischen Deutsch-Rumbach und Leberau, sowie südöstlich von dem letztgenannten Orte, treten in dem von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER sowie von GROTH gezeichneten Grauwackengebiet neben dunkelen, feinkörnigen, auch wohl graphitführenden[2] und quarzitischen Gneissen und neben gequetschten, durch grosse Feldspatheinsprenglinge porphyrartig entwickelten Graniten auch dunkele feinkörnige, meist silificirte Breccien auf, welchen allenfalls die Be-

---

1. DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, l. c., S. 114, theilen mit, dass auf diesen «Anthracit» früher hier geschürft worden sei. Vgl. auch DE BILLY, Esquisse de la géol. du départ. des Vosges; Annales de la Soc. d'émulat. des Vosges, 1850, S. 16.

2. Vgl. ÉLIE DE BEAUMONT, Explication de la carte géolog. de la France, I., 1841, S. 314. Nach DE BILLY umschliesst der «Gneiss» am Abhang des Hügels zwischen Leberau und Hof Chalmont ein kleines Graphitlager, «accompagné de traces charbonneuses».

zeichnung «Grauwacke» gegeben werden könnte; ihre geologische Stellung ist bis jetzt aber noch nicht näher bekannt[1].

Gneiss. Auch die Eintheilung des Gneisses bei Markirch in älteren und jüngeren Gneiss auf Grund der von GROTH angegebenen Merkmale und die auf GROTH's Karte gegebene Abgrenzung dieser beiden Gneissetagen ist nicht haltbar. Es lässt sich im Gneissgebiet die Zone der Hornblendegneisse mit den Einlagerungen von körnigem Kalk recht wohl ausscheiden; aber die andern Gneisse, welche zuweilen eine grosse Aehnlichkeit mit den Gneissen von Urbeis zeigen, müssen zunächst noch eingehender untersucht werden, ehe eine naturgemässe Gliederung für dieselben gegeben werden kann.

Kohlen bei Diedolshausen. Der Fund von Steinkohlenschichten in der Spalte bei Eckkirch veranlasste Prof. BÜCKING auch die bei Diedolshausen und La Hingrie in jüngster Zeit zum Theil wiederholt aufgeschlossenen «Kohlenvorkommen», sowie das Carbon von le Hury, südlich von St. Kreuz, einer Besichtigung zu unterziehen. Das Vorkommen von Kohle, welches etwa 3 km südwestlich von Diedolshausen an der Strasse nach dem Col-du-Bonhomme zu Tage geht, gehört, wie BLEICHER im Bulletin de la Société des sciences de Nancy, 1890, S. 61, bereits nachgewiesen hat, der Steinkohlenformation an. Es handelt sich hier um eine verhältnissmässig kleine Scholle von Carbon (DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER geben die Mächtigkeit dieser «Anthracit» führenden «Grauwacke», l. c. S. 110, 4., zu 37 m an), welche, in die oben erwähnte nach dem Luschbachthal hin streichende Spalte bezw. einen Abläufer von dieser eingekeilt, nun mitten im Gebiet von Granit und Gneiss auftritt. Die im Jahre 1890 auf dieses Kohlenvorkommen begonnenen Schürfversuche haben Conglomerate und Arkosen mit Abdrücken von Calamiten, Farn und Annularien, sowie

---

1. VÉLAIN hat auf dem Blatt Colmar der neuen französ. geolog. Karte im Massstab $^1/_{80000}$, herausgegeben i. J. 1893, die GROTH'sche Karte von Markirch schlankweg, wenn auch nicht ganz richtig, copirt. Die «Leberauer Grauwacke» bezeichnet er als «Carbonifère Culm» und stellt sie in gleiche Linie mit der Steinkohlenformation von le Hury. Dieses Verfahren bedarf keines weiteren Commentars.

stark gequetschte, anthracitische Kohle[1] zu Tage gefördert, aber ebensowenig wie die früheren, zu Anfang des Jahrhunderts gemachten Versuche ein günstiges Resultat ergeben. An einen gewinnbringenden Bergbau ist bei den hier herrschenden Lagerungsverhältnissen trotz der grossen Hoffnungen, welche gerade in jüngster Zeit an dieses Vorkommen geknüpft worden sind, niemals zu denken.

Graphit im Gneiss.

Die anderen Vorkommnisse von «Kohle» in der Nähe von Diedolshausen erwiesen sich als Graphit, der bald in feinen Blättchen in manchen Gneissbänken den Glimmer vertritt, bald in derben Massen in dem Gneiss eingelagert vorkommt. Er findet sich insbesondere in einem kleinen Wiesengrund, welcher von Diedolshausen aus gegen Norden hin ansteigt, zwischen den Höfen Chiblin und Haies in einem grobkörnigen, von vielen Quetschflächen durchzogenen gneissartigen Gestein. Möglicherweise bildet er hier keine regelmässige Einlagerung im Gneiss, sondern erfüllt eine den Gneiss durchsetzende Spalte, die mit Reibungsbreccien von Granit und Graphitgneiss erfüllt ist. Bergmännische Versuche auf dieses «Kohlenvorkommen» haben ebenfalls keinen günstigen Erfolg gehabt.

Auch 100 Schritt oberhalb der Kapelle westlich von Diedolshausen an der alten Strasse von Diedolshausen nach dem Col-du-Bonhomme liegen graphitführende Gneisse umher; nach DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, l. c. S. 147, ist früher auf diesen «Anthracit» geschürft worden.

In der Umgegend von Markirch wurde Graphitgneiss vielfach von den älteren Autoren und von GROTH beobachtet. Aber auch im Gneissgebiet von Urbeis kommen graphitführende Gneisse vor[2]. Bei La Hingrie wurden vor einigen Jahren an verschiedenen

1. Herr Dr. VAN WERVEKE fand in einer von Herrn Ober-Bergrath JASPER der geolog. Landesanstalt überwiesenen Probe aus dem Schachte Friedrich, die von dolomit- und quarzhaltigen Adern durchzogen war, 63,4 % Kohlenstoff, 16,6 % flüchtige Bestandtheile und 20 % Asche. Beim Glühen backt die gepulverte Kohle nicht zusammen.

2. COHEN sagt in seiner Beschreibung des «Oberen Weilerthals», Abhdl. zur geolog. Spezialkarte v. Els.-Lothr., 1889, III., S. 188, dass er Graphit, den DAUBRÉE (Descript. géol. du Bas-Rhin, 1852, S. 19, 21, 49 u. 407) aus der Gegend von Urbeis erwähnt, nicht habe auffinden können. Die Aufschlüsse bei La Hingrie datiren erst aus dem Jahre 1892.

Stellen bergmännische Versuchsarbeiten auf Graphit, ebenfalls ohne Erfolg, betrieben. Der Graphit findet sich hier in Form von dünnen Ueberzügen und feinen Schuppen in den Gneissbänken auf der linken Thalseite gegenüber dem mittleren Theile des langgestreckten Dörfchens zwischen den Höhepunkten 502,5 und 478 der 25000theiligen Karte (Blatt Weiler). Auch im Bachbett zwischen den beiden genannten Punkten kommen durch fein vertheilten Graphit schwarz gefärbte Gneisse vor. Sie liegen ganz nahe der Granitgrenze und wechsellagern mit ziemlich grobkörnigen Biotitgneissen, welche durch regelmässigen Wechsel von glimmerreichen und glimmerarmen Lagen deutlich gebändert erscheinen.

Kohlen von Le Hury.

Der Besuch des Kohlenvorkommens von Le Hury ergab, dass weder die kartographische Darstellung von VÉLAIN noch die von GROTH oder DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER den wirklichen Verhältnissen entspricht. Das Carbon lagert hier, wie die letztgenannten Autoren, l. c. S. 211, nach dem Vorgange von VOLTZ[1] ganz richtig bemerken, in einer Depression des Gneisses und besteht aus einer groben Arkose, die oft Stücke von Gneiss einschliesst, sowie aus dunkelen feinkörnigen thonigen Sandsteinen und Schieferthonen. Das Kohlenflötz ist nach der ausführlichen Beschreibung von DIETRICH[2] sehr unregelmässig gelagert und von vielen Verwerfungen durchschnitten; seine Mächtigkeit ist nur gering (1 bis 2 Fuss[3]). Ueberlagert wird das Carbon von Le Hury von einem deutlich fluidal struirten Plattenporphyr, der über Tag weit verbreitet sichtbar ist und nach STEININGER[4] mit Porphyrconglomeraten (so am alten Stollnmundloch) in Verbindung steht. Auf dem Porphyr bzw. auf den begleitenden Conglomeraten und Granden des Rothliegenden ruht unmittelbar der Buntsandstein des Ramelsteins.

---

1. VOLTZ, Aperçu de la topographie minéralog. de l'Alsace. Strasbourg, 1828, S. 15, 19 u. 52. S. 19 spricht VOLTZ von einem argilophyre à cristaux de feldspath changés en stéatite, mais il passe insensiblement à une porphyre euritique quartzifère et il paraît s'y trouver en masse transversale qui pénètre dans le gneiss.

2. DIETRICH, Description des gîtes de minerai, 5e partie, S. 71.

3. GRAFFENAUER, Essai d'une minéralogie des Haut- et Bas-Rhin. Strasbourg, 1806, S. 135.

4. STEININGER, Bemerkungen über das Steinsalzgebirge in Lotharingen; Hertha, 5. Band, 1826, S. 248.

Diluvium auf Blatt Geispolsheim.

Landesgeologe Dr. L. VAN WERVEKE nahm im Unter-Elsass, im Anschluss an seine vorjährigen Arbeiten auf Blatt Molsheim, den südlich der Bahnlinie Strassburg—Molsheim gelegenen Theil des Blattes Geispolsheim auf und griff auf Blatt Strassburg bis zur Bahnstrecke Strassburg—Basel über. In der Südostecke reicht die ausgedehnte Niederung des Ried mit ihrem nördlichen Rande bis in das Kartengebiet herein. Nördlich derselben und, weiter westlich, nördlich von Rosenmeer-Bach, dehnt sich bis zur Altdorfer Breusch eine wesentlich aus Löss zusammengesetzte, gegen Norden schwach einfallende Platte aus. An dem Gehänge auf der Nordseite des Rosenmeer-Baches, vom Westrand der Karte bis zur Strasse nach Barr, treten Sand und Geröllablagerungen als Unterlage des Löss zu Tage, welche im vorigen Bericht der Hochterrasse zugerechnet wurden (S. LXXV—LXXVI). Der Löss mit Süsswasserschnecken[1], welcher in der Grube an der Wolfs-Kapelle die in ihren oberen Schichten etwas verwitterten Geröllablagerungen überdeckt, ist als eine lokale Ausbildung des jüngeren Löss anzusehen. Am Südfuss des Glöckel-Berges, dem höchsten, bis zu 198,5 m ansteigenden Punkt des südlichen Kartentheiles, bilden oberoligocäne Mergel und Sande das Liegende des Löss. Der Aufschluss in dem nach den östlichen Häusern von Bläsheim herunterführenden Hohlweg zeigt die Auflagerung von jüngerem auf älterem Löss. In der am Nordrande der Weinberge tief eingerissenen Schlucht wurde die gleiche Ueberlagerung zwischen dem Höhencurven 175 und 180 festgestellt. Weiter östlich wurde nur jüngerer Löss angetroffen, der in der niedrigen Bodenwelle, welche vom Glöckel-Berg in nordöstlicher Richtung zwischen Enzheim und Geispolsheim durchsetzt, in einer Grube neben der diese beiden Orte verbindenden Strasse gut aufgeschlossen ist. Eine schmale Auswaschungsfurche durchschneidet diese Welle etwas nordöstlich vom Glöckel-Berg und mündet auf die flache Terrasse, auf der Geispolsheim liegt. Mit Sicherheit liess sie sich aufwärts nur bis Düttlenheim auszeichnen; ihre Entstehung mag mit einem früher in dieser Richtung erfolgten Durchbruch der Breusch nach der

1. Diese Mittheil. Bd. III, S. XXXV.

Ehn zusammenhängen. Da die Lössplatte wasserlos ist, indem alle Wasser in dem lockeren Löss versinken, findet heute keine Auswaschung statt, vielmehr wird durch Abschwemmung von den Rändern her die Furche allmählich undeutlicher. Zweifellos brach früher die Breusch über Enzheim gegen die Colonie Ostwald durch[1], die Auswaschung erfolgte bis auf die von Breuschschotter gebildete Unterlage des Löss. Ein zweiter, wenig weiter nördlich verlaufender Durchbruch durchschneidet die Strasse von Enzheim nach Lingolsheim etwa mittwegs zwischen beiden Orten.

Nördlich von der Altdorfer Breusch bis zur Bahn wiegen Breuschschotter vor; westlich der Strasse Altdorf-Dachstein sind sie ganz freigewaschen, östlich derselben aber meist von sandigem Lehm überdeckt, theils Breuschlehm, der, in trockenem Zustande, durch seine fahle, oft fast weisse Färbung auf den Aeckern auffällt, theils brauner Lösslehm. Das Gebiet der Schotter und des Breuschlehmes ist sehr wenig fruchtbar und leidet stark unter den Schwankungen des Grundwassers, in welchen auch die Ursache zur Bildung der weit verbreiteten Ortsteine zu suchen ist; dazu kommt als zweiter Uebelstand, dass der Breuschlehm sehr zähe ist und schon an sich einen ungünstigen Ackerboden abgibt. Eine dauernde Aufbesserung dieser unfruchtbaren Ländereien, die schon mehrfach ins Auge gefasst wurde, wäre nur durch Aufschüttung von Löss zu erreichen, es wäre die früher vorhanden gewesene Lössdecke wenigstens theilweise wieder herzustellen. Die Gebiete, wo Löss und Lösslehm, wenn auch oft kaum 1 m dick, die Schotter überdecken, erweisen sich als sehr fruchtbar.

Bei Düppigheim, Düttlenheim und Altdorf, südlich der Altdorfer Breusch, wurden Schotter als Unterlage des Löss durch Bohrung erkannt; sie liegen in gleicher Höhe wie die Schotter am Rande der Lössplatte und sind als der gleichen Ablagerung zugehörig anzusehen. Wie weit sie sich unter den Löss gegen Süden erstrecken, könnte nur durch weitere Bohrungen festgestellt werden. Am Abfall der Lössplatte gegen die Rheinniederung keilt

---

1. E. Schumacher, Strassburg und seine Bauten, Strassburg 1894, S. 38—39. — Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes, diese Mittheil. II, S. 209.

der Breuschkegel in südlicher Richtung mittwegs zwischen den Haltestellen Grafenstaden und Geispolsheim aus. Die Breuschsande liegen hier, wie weiter nördlich bei Lingolsheim, auf Rheinschotter, die wegen ihrer Höhenlage als die Fortsetzung der Schotter der Rheinniederung anzusehen sind. Weiter aufwärts, in den Gruben dicht südlich der Haltestelle Geispolsheim, sind diese unmittelbar unter dem Löss aufgeschlossen. Diese Beobachtungen bestätigen die schon im vorigen Bericht S. LXXV ausgesprochene Ansicht über die geologische Stellung der Schotter und des ihn überdeckenden Löss. Zu der gleichen Anschauung ist, wie weiterhin ausgeführt werden wird, Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER durch Untersuchung der nördlichen Hälfte des Kartenblattes gekommen. Es ist damit für die Kartirung des Diluviums eine feste Grundlage gewonnen. Die Möglichkeit, die angenommene Gliederung für den elsässischen Theil des Rheinthals zur Darstellung bringen zu können, erscheint gesichert, zumal sie auch für die Blätter der Gegend von Mülhausen von Professor Dr. B. FÖRSTER durchgeführt ist.

Culm im Amarinthal.

Im Ober-Elsass setzte Landesgeologe Dr. VAN WERVEKE die Aufnahme des Blattes Thann fort. Die mannigfaltigen Störungen in den Lagerungsverhältnissen, bei denen ausser Faltungen und Verwerfungen auch Verschiebungen in der Streichrichtung eine wesentliche Rolle zu spielen scheinen, die zahlreichen Ganggesteine, ferner die weit verbreiteten Glacialbildungen und mangelhafte Aufschlüsse ermöglichen nur einen langsamen Fortschritt der Arbeiten. Dieselben bewegten sich hauptsächlich in der Gegend von Weiler und Moosch und wurden einerseits in der Richtung nach dem Thanner Hubel und dem Ross-Berg, andererseits in der Richtung nach dem Belchen ausgedehnt. Während der Granit des Belchen, wie früher festgestellt wurde[1], gegen Osten an einer Verwerfung gegen die unveränderten Gesteine des Culm abschneidet, ist die südliche, von St. Amarin über den Heis-Kopf und Vordere Ebel in der Richtung nach Osten verlaufende Grenze des Granit gegen den Culm eine ursprüngliche, die Gesteine des

1. Diese Mittheilungen, Bd. IV, S. 81.

letzteren sind im Contact in Hornfelse und Knotenschiefer umgewandelt. Der Contact ist an der neuen Strasse von Moosch nach Geishausen, an der ersten scharfen Umbiegung auf der Ostseite des Heis-Kopfes, gut aufgeschlossen; die auf dem Kopfe stehenden, die Schichtung noch deutlich zeigenden Hornfelse schneiden senkrecht zu ihrer Streichrichtung am Granit, der an der Grenze ein feineres Korn angenommen hat, ab. Auch an dem Wege von Weiler nach Altenbach stossen die Hornfelse im Streichen gegen den Granit. Gleiches Verhalten ist nach den beobachteten Streichrichtungen in dem zwischen beiden Punkten liegenden Gebiet anzunehmen. Es spricht dies dafür, dass der Granit nicht nur jünger ist als die ihn umgebenden Gesteine, sondern auch jünger als ihre Aufrichtung.

Die Grauwacke von Moosch (unterer Theil der Schichten 26 des früher mitgetheilten Profils)[1] setzt auf der rechten Thurseite die unmittelbar am Thalrand sich erhebenden Berge und Hügel zusammen. An dem Rücken, an den Brand angelehnt ist und der durch deutliche Rundhöckerbildung und Ueberstreuung mit zahlreichen erratischen Blöcken (Granit und Gabbro) die Einwirkung früherer glacialer Bedeckung erkennen lässt, streichen die Schichten bei steiler, etwas überkippter Stellung SO—NW; am Ausgang der Kühlbachrunz wendet sich das Streichen mehr gegen N, ist rein nördlich zwischen Moosch und Kleinaue und geht hier in ein nordöstliches über. In derselben Weise findet eine Umbiegung der Streichrichtung zwischen Brand und Löffelbach statt; in den Aufschlüssen am Wege nach Weiler geht sie schliesslich gleichfalls in die Nordostrichtung über. Verbindet man die einzelnen Beobachtungen durch eine Linie, so erhält man einen Bogen, dessen Sehne mit der Richtung des Thales bei Moosch zusammenfällt. Mit dem gleichen Bogen schliessen sich nach aussen zuerst die Grauwacken und Schiefer von Löffelbach an (oberer Theil der Schichten 26)[2], dann die Schiefer von Weiler (Schichten 25).

---

1. Diese Mittheilungen, Bd. III, S. XIV—XVII.

2. Oberer Theil der Schichten 26 des in diesen Mittheilungen, Bd. III, S. XIV—XVII mitgetheilten Profils; in dem Profil III, Taf. VI desselben Bandes die Schichten zwischen 380 und 740 m.

Weiterhin macht sich der Bogen in der Verbreitung der grauen Labradorporphyre bemerkbar, zeigt hier aber nicht mehr die gleiche Regelmässigkeit und Vollständigkeit wie zwischen Moosch und Weiler. Der nordwestliche Theil des Bogens ist zwischen Moosch und Malmerspach, östlich vom Schleifwald, von einer NS streichenden Störung durchsetzt. Das gleiche Streichen besitzt der durch die Grube Aurora am Ausgang des Kilbachthälchens aufgeschlossene Erzgang. Auffallend geringe Breite nehmen die Schiefer und Grauwacken zwischen den Schiefern von Weiler und den grauen Labradorporphyren am Nordwestfuss des Stimpfelrain bei Weiler ein, nur etwa 150 m, während die Breite der Zone zwischen Brand-Ebel und dem Thanner Hubel stellenweise die zehnfache ist. Ob am Stimpfelrain eine Verdrückung der Schiefer bei der Aufrichtung stattgefunden hat, oder ob Verwerfungen oder Ueberschiebungen eine Rolle spielen, oder ob schliesslich eine Discordanz anzunehmen ist, können nur die fortgesetzten Untersuchungen darthun.

Aus dem Umstand, dass die schwarzen Schiefer etwas oberhalb der Weggabelung am Bahnhof Weiler nordwestlich, von ihm aufgefundene versteinerungsführende Schichten, am unteren Ausgang des Tunnels aber südöstlich fallen, glaubt MIEG[1] auf eine Antiklinale schliessen zu müssen. Diese Deutung der Lagerung ist nicht richtig. Die schwarzen Schiefer befinden sich in überkippter Stellung[2] im Liegenden des Labradorporphyrs sowie der ihn überlagernden fossilführenden Schichten und gehören mit diesen zusammen dem südöstlichen Theil der grossen, von Dr. VAN WERVEKE angenommenen Kuppel an. Die metamorphe Grauwacke, welche MIEG vom linken Abhang des von Altrain herunterziehenden Thälchens erwähnt, ist ein stark zersetzter Diabas.

Wesentlich abweichend vom rechten ist das linke, nördliche Gehänge des Thurthales gebaut. In dem Steinbruch unterhalb Moosch liegen die Grauwacken horizontal, ebenso noch unterhalb des ersten Seitenthälchens; in dem zweiten Thälchen sind sie bis

1. MATH. MIEG, Sur la découverte du carbonifère marin dans la vallée de Saint-Amarin. — Compte rend. séances Acad. sciences, Paris, 1893, 903—905.

2. Vergl. das unter 2 der vorigen Seite genannte Profil III.

zu 60° aufgerichtet und streichen nahezu WO; auf der Kante des Rückens zwischen dem Oberfeld und Weiler wechselt die Streichrichtung zwischen WO und NW—SO; das Einfallen ist N bis NO. Thalabwärts reichen die Grauwacken auf der linken Thurseite weiter, als man nach dem Streichen derselben auf der rechten Seite erwarten sollte. Dieses, sowie die grosse Verschiedenheit in der Lagerung zu beiden Seiten der Thur deuten darauf hin, dass im Thal eine NW streichende Störung vorhanden sein muss. Einfaches Absinken der einen gegen die andere Seite genügt zur Erklärung dieser Verhältnisse nicht, es muss auch eine Verschiebung im Streichen der Störung stattgefunden haben.

Gegen N und NO schneidet die Grauwacke von Moosch, zwischen dem Geishausener Thal und dem Oberfeld, sehr scharf an Schiefer ab, die steil aufgerichtet sind und deren Streichrichtung einen verschieden grossen, stellenweise rechten Winkel mit der Grenze gegen die söhligen Grauwacken bildet. In diesem Falle ist die Annahme einer Verschiebung längs der Störung, welche der Grenze der Grauwacke zum Schiefer entspricht, nicht zu umgehen. Die Störungslinie verläuft von Moosch bis zum Oberfeld und konnte hier, wo sie innerhalb der schlecht aufgeschlossenen Grauwacken verläuft, nicht weiter verfolgt werden. Gegen NW fällt sie in das Thurthal und trennt, nachdem sie sich wahrscheinlich mit der vorhin besprochenen Störung vereinigt hat, die Schiefer des Vorderen Heis-Berg auf der linken Thalseite von den Grauwacken der rechten Seite. Die Entstehung dieser Störung fällt wohl zusammen mit der Aufrichtung der Schichten.

Eine dritte bedeutende Störung setzt zwischen dem Oberfeld und dem Grundelrain durch und trennt auch hier Grauwacken und Schiefer, die beide gleich, d. i. nördlich streichen; die Trennungslinie verläuft WSW—ONO.

In der Mulde zwischen dem Grundelrain und Vordere Ebel wurde bei 620 m über NN eine kleine Klippe von Gabbro aufgefunden; die Verbandverhältnisse mit dem umgebenden Schiefer können ohne künstliche Aufschlüsse nicht festgestellt werden.

Moränen im Amarinthal.

Ausser dem bereits früher aufgefundenen Vorkommen von Grundmoräne auf geschrammter Grauwacke in dem Steinbruch

auf der linken Thalseite unterhalb Moosch, in der Höhe von 420 m, wurde Schrammung und Glättung unter Moränenbildungen in dem auf dem Messtischblatt Thann westlich von Moosch in der Höhe von 400 m eingetragenen Steinbruch beobachtet. Die Schotterablagerungen im unteren Abschnitt der Kühlbachrunz sowie im Westelbach-Thal nördlich von Moosch, zu beiden Seiten der Strasse nach Geishausen[1], sind grossentheils geschichtet und wurden zu einer Zeit abgesetzt, in welcher der Eisstrom des Hauptthales bis unterhalb Moosch reichte. Die den weniger tief reichenden Gletschern der Nebenthäler entspringenden Wasser konnten ihre Schotter nicht ins Hauptthal führen und wurden gezwungen, dieselben hinter der Eissperre in seeartigen Erweiterungen abzulagern. Die geschichteten Schotter, echte Deltabildungen mit Uebergussstructur, reichen am NO-Abhang des Vorderen Heis-Berges bis zur Höhe von 500 m, ebenso hoch, wenn nicht höher, wird der Gletscher das Hauptthal ausgefüllt haben, das jetzt bis zu 385 m ausgewaschen ist. Die Endmoränen dieses Gletschers welcher der mittleren Diluvialzeit, der «vorletzten» Vergletscherung, angehört haben mag, scheinen nicht erhalten zu sein. Die weit höher, im Schleifwald bis zu 700 m reichende Bedeckung mit Glacialablagerungen dürfte einer älteren Vergletscherung angehören.

Ausgedehnte Grundmoränen erstrecken sich vom NO-Abhang des Rossberges durch die Rossbergrunz bis zur Vereinigung dieser mit der Kühlbachrunz, wo eine deutliche Endmoräne den Ausgang des Thales versperrt. Die hier die Schiefer durchsetzenden festeren Eruptivgesteine vermochte der Gletscher nicht zu beseitigen; er überschritt dieselben und bedeckte sie durch seine Moräne. Vom Thanner Hubel glitt ein Gletscher über Altrain gegen Weiler. Am weitesten gegen den Gebirgsrand vorgeschoben ist eine, jetzt in zwei Theilwälle aufgelöste Endmoräne, welche früher in einem gegen W offenen Bogen das Thal des Kehrlen-Baches bei Bitschweiler abschloss. Ob die etwas weiter

1. Vergl. E. Schumacher. Die natürliche Entwickelung des Strassburger Landes. — Strassburg und seine Bauten, Strassburg 1894, S. 23—24.

aufwärts am Ausgang der Steinklotzruntz aufgeschlossenen Schotter einer Endmoräne oder einem Schuttkegel angehören, ist nicht sicher entschieden.

Steinbruch bei Bitschweiler.

Etwas abseits des Hauptarbeitsgebietes wurde der Hügel nordöstlich von Bitschweiler kartirt, weil die Feststellung seines geologischen Baues mit Rücksicht auf den grossen, von der Bezirksbehörde des Ober-Elsass angelegten Steinbruch von Interesse war. Der Steinbruch steht in Quarzporphyr, demselben Gestein, welches weiter nordöstlich die breite Kuppe des Molkenrain zusammensetzt[1]. Der Porphyr setzt in westöstlicher Richtung und in einer Breite von durchschnittlich 150 m über die Mittellinie des Rückens und schneidet 250 m vom Waldrand an einer SW—NO streichenden Verwerfung gegen Porphyrit ab, in welchem eine ganze Reihe von Eisensteinsgängen, die früher für die Hochöfen von Bitschweiler abgebaut wurden, mit NNO-Streichen aufsetzen. In dem Steinbruch ist ein Gang aufgeschlossen, auf dem in halber Höhe des Rückens früher Versuchsbaue umgingen, welche aber kein befriedigendes Ergebniss geliefert zu haben scheinen; auf den unbedeutenden Halden finden sich nur kieselige Massen und etwas Brauneisenerz. Die Streichrichtung des Ganges weicht von der des Quarzporphyrs in nordwestlicher Richtung schwach ab. Im Steinbruch selbst bezeichnet der Gang ungefähr die liegende Grenze des Quarzporphyrs, der von einer ungefähr 100 m mächtigen Porphyritdecke unterlagert wird; auch das Hangende des Quarzporphyrs bildet ein Porphyrit. Die Decken sind aus ihrer ursprünglich horizontalen Lage steil aufgerichtet; auf das rechte Ufer setzen sie, anscheinend in Folge einer Störung, nicht fort.

Anthracit im Ober-Elsass.

Neue Versuche zur Aufschliessung von Kohlen im Culmgebiet des Ober-Elsass, bei Steinbach, Bitschweiler, Ramersmatt, Nieder- und Oberburbach, die z. Th. in der Gewältigung alter Bergbaue bestehen, gestatteten interessante Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse der kohlenführenden Schichten. Die Kohlenlager, welche unreinen Anthracit führen, sind überall bei

1. Vergl. diese Mittheil. Bd. III, S. XV.

der Aufrichtung des Gebirges in Linsen sehr verschiedener Grösse aufgelöst worden. Die grösseren Linsen lösen sich ihrerseits wieder in kleinere Linsen und Flasern auf, die bis zu solch' geringen Grössen herabsinken können, dass sie nur noch mit dem Vergrösserungsglas erkennbar sind. Es ist eine wie anderwärts so auch im Culm des Ober-Elsass vielfach festgestellte Thatsache, dass feste Gesteine der Bewegung, welche die Aufrichtung der Schichten bewirkte, mit Vorliebe in geschlossenen Massen folgten, während die weicheren Schiefergesteine, mögen diese in grösserer Mächtigkeit als selbstständige Abtheilung oder in geringerer Mächtigheit zwischen festeren Gesteinen eingeschaltet auftreten, in vielfache, grössere und kleinere Falten zusammengestaucht wurden oder verdrückt sind. Verschiebungen in der Streichrichtung der Schichten kommen überall vor, machen sich aber da, wo weichere Schichten zwischen festere eingelagert sind, ganz besonders auf ersteren geltend. Das Gleiche gilt für die jedenfalls auch vorhandenen Verschiebungen in der Fallrichtung. Dadurch dass die Verschiebungsebene wohl nie mit den Schichtflächen vollständig zusammenfiel, erfolgte die Auflösung der weicheren Zwischenmittel in Linsen und Flasern. Dabei wurde die weiche Kohle oft vollständig verdrückt, sie diente den sich gegen einander bewegenden Massen gleichsam als Schmiere und überzieht jetzt die Bruchstücke der den Kohlenlagern eingeschalteten Schiefer- und Grauwackenbänkchen mit oft nur dünnen Häutchen, wobei diese dennoch täuschend das Aussehen schöner Kohle erhalten[1]. Stauchungen in der Streichrichtung können mitunter die Ansicht wachrufen, dass von dem Kohlenlager aus sich Gänge in das Nebengestein erstrecken, manchmal auch zu Anschwellungen Veranlassung geben, die leicht zu einer Ueberschätzung der Mächtigkeit der Lager führen. Scheinbare Gangbildung wurde bei Niederburbach beobachtet; die abgequetschte Kohle ist auf's innigste von Calcitadern durchsetzt und deshalb sehr hart, aber auch sehr unrein.

---

1. Aehnliches Verhalten beschreibt Heim in seinem Aufsatz: Stauungsmetamorphose an Walliser Anthracit und einige Folgerungen daraus. — Festschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Zürich 1896, 2. Theil, S. 354—365.

Da die besprochenen Bewegungen durch tiefgreifende gebirgsbildende Vorgänge erzeugt sind, so liegt kein Grund vor, anzunehmen, dass das beschriebene Verhalten, welches nahe unter Tage beobachtet wurde, nach der Tiefe sich anders gestaltet. Man wird auch in der Tiefe mit einer fortwährenden Verdrückung der Lager sowohl in der Streich- als in der Fallrichtung rechnen müssen.

Leider haben die neueren Versuche zu besseren Ergebnissen als die älteren noch nicht geführt.

Gelegentliche Besichtigungen von Aufschlüssen sowie Begehungen zur Abgabe von Gutachten, ferner die mit Professor BENECKE gemeinsam unternommene Untersuchung des Lias und Doggers führten Dr. VAN WERVEKE mehrfach auch nach Lothringen.

Pliocän in Lothringen.

Zur Beantwortung einer Anfrage des Herrn Oberförsters REINARZ in Alberschweiler wurde ein Theil der Waldungen der Oberförsterei St. Quirin zur Orientirung über die Bodenverhältnisse begangen. Als bisher unbekannt seien dem Pliocän angehörige Ablagerungen erwähnt, welche im Minière-Holz, südsüdwestlich von Lörchingen, im Hohen Holz nördlich von Fraquelfing und in dem Walde von Hattigny grosse Flächen bedecken. Sie bestehen aus Schottern von Quarz und gebleichtem Quarzit sowie aus thonigen Sanden und reichen bis zu 350 m über NN, 80 m über das Niveau der Saar bei Niederhof. Gleiche Beschaffenheit der Gerölle weisen die bis zu 40 m über die Saar ansteigenden Schotterablagerungen zwischen diesem Ort und Laneuveville bei Lörchingen auf. Im Vorjahre waren diesen gleich zu stellende Schotter saarabwärts bis Saargemünd erkannt worden[1].

Verwerfung von St. Quirin.

In dem flachen, die Haardt bildenden Gewölbe sind durch die geologischen Aufnahmen streichende Sprünge und Quersprünge nachgewiesen worden; ihre Anordnung lässt erkennen, dass ihr Aufreissen mit dem Vorgang der Aufwölbung in Zusammenhang zu bringen ist. In gleicher Weise erscheinen nach den Aufnahmen von VÉLAIN auf Blatt Lunéville Radialsprünge das südliche Gewölbe der Vogesen zu durchsetzen. Sicher erkannt

1. Diese Mittheil. IV, S. LXXVI.

wurde eine derartige Störung auf deutsch-lothringischem Gebiet zwischen St. Quirin und Fraquelfing und auf eine Längserstreckung von 25 km verfolgt. Dieselbe verläuft von der Sägemühle unterhalb St. Quirin über Lohr, Halle, Halmoze nach der Einsattelung zwischen dem Hohen Holz und dem Rücken, an dessen Ostfuss Fraquelfing angelehnt ist. Die Schichten liegen auf der Nordseite der Störung tiefer als auf der Südseite. Die Sprunghöhe nimmt mit der Entfernung vom Gebirge ab.

Verwerfung von Hayingen.

Gelegentlich der Besichtigung des Carls Stolln bei Metzingen, westlich von Diedenhofen, konnte festgestellt werden, dass die Verwerfung Hettingen-Hayingen genau an der auf der geologischen Uebersichtskarte eingetragenen Stelle, 20 m westlich des nach dem Schloss von Volkringen führenden Privatweges, 180 m vom Stollnmundloch, angefahren worden war. Bituminöse Posidonienschiefer stossen an einer steil gegen Osten fallenden Verwerfung an den Blättermergeln des mittleren Lias ab; die Kluft war mit Kalkspath ausgefüllt, der Schiefer in der Nähe derselben stark zersetzt.

Keuper bei Mörchingen.

Zur Deutung der Schichtenfolge in einem von der Militärverwaltung in Mörchingen abgeteuften Bohrloch wurden die Bohrproben untersucht, und auf Grund der Ergebnisse ein Nachtrag zu dem früheren Gutachten gegeben. Die Mächtigkeit der unteren Abtheilung des mittleren Keupers, des Salzkeupers im engeren Sinne, ist hier noch bedeutend und beträgt jedenfalls mehr als 130 m; aufgefundene Soole führte zur Verleihung des Bergwerks Mörchingen.

Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER hatte die Aufgabe, den im Norden der Bahnlinie Molsheim—Strassburg gelegenen Theil des Blattes Geispolsheim, welcher ziemlich genau der nördlichen Hälfte desselben entspricht, zu kartiren. Die Bahnlinie verläuft innerhalb einer nur bis zu geringer Höhe sich erhebenden, terrassenförmig abgestuften Fläche, welche grossentheils einen niederungsartigen Charakter besitzt. Sie verdankt ihre Entstehung der Thätigkeit der Breuschgewässer und setzt sich dementsprechend vorwiegend aus diluvialen bis alluvialen Absätzen der Breusch zusammen. In der Mitte des Blattes

reicht diese Fläche, welche mit ihrer östlichen Fortsetzung bis Strassburg das untere Breuschthal bildet, etwa nur $1^1/_2$, in der Nähe der Ost- und Westgrenze desselben dagegen je ungefähr 3 km weit nordwärts über die Bahnlinie hinüber. Bis in die Nähe der Haltestelle Enzheim bewegt sich längs ihres nördlichen Randes der Hauptlauf der Breusch, welcher sich etwas nördlich von letzterer mit der von Südwesten kommenden, längs des Südrandes fliessenden «Altdorfer Breusch» vereinigt, um sich von hier ab bis über Holzheim hinaus mehr südlich in der Nähe der Bahnlinie zu halten.

Nur bei Dachstein sowie zwischen den Haltestellen Düppigheim und Enzheim werden die Breuschanschwemmungen inselartig durch Lössausbreitungen unterbrochen, welche zwar theilweise bedeutenden Umfang, aber ebenfalls nur eine geringe Höhe über dem Niveau des Flusses erreichen, so dass sie den ebenen, einförmigen Charakter der breiten Thalsohle nur unwesentlich beeinflussen. Dagegen bildet das ganze Gebiet nördlich vom Breuschthal eine typische Lösslandschaft. Nur westlich von einer Linie, welche die Ortschaften Dahlenheim und Wolxheim in der Nähe des westlichen Kartenrandes verbindet, stehen hier vortertiäre Schichten (hauptsächlich Dogger und oberer Lias) an, deren Untersuchung bereits bei Gelegenheit der auf Blatt Molsheim durch die Herren A. STEUER und L. VAN WERVEKE ausgeführten Aufnahmen erledigt wurde. Im Uebrigen spielen in diesem ganzen Gebiete neben dem Löss ausschliesslich tertiäre Ablagerungen noch eine gewisse Rolle in Bezug auf oberflächliche Verbreitung, während die in der Literatur vielfach besprochenen, vom Löss überlagerten grauen Diluvialsande und Sandlöss-Schichten nur am Steilabsturz des Lössplateaus gegen den Breusch-Kanal zwischen Hangenbieten und Achenheim zu Tage ausstreichen.

Tertiär. (Oberoligocän.)

Das Tertiär besitzt auf Blatt Geispolsheim eine erheblich grössere oberflächliche Verbreitung, als die älteren Karten erkennen lassen, was mit der Schwierigkeit seiner Abgrenzung gegen den Löss zusammenhängt. Die mehr oder weniger fetten oder auch kalkreichen Mergel liefern zwar zum Theil einen gut erkenn-

baren Verwitterungsboden, dagegen sind die Böden, welche die ihnen eingeschalteten Kalksandsteine und kalkreichen feinen Sande liefern, von den Lössböden theils nur sehr schwierig, theils überhaupt nicht mehr dem blossen Aussehen nach zu unterscheiden. Sehr zu Statten kommt daher bei der Trennung die Beachtung einer auffallenden Erscheinung: nämlich einer oft vollständigen Gelbfärbung des Laubes der Kulturgewächse, welche auf verschiedenen Einflüssen der tertiären Boden- oder Untergrundsschichten beruht und dementsprechend überall, wo tertiäre Schichten entweder unmittelbar an die Oberfläche treten oder doch nur unter einer dünnen Lössdecke anstehen, sehr verbreitet ist, sonst aber so gut wie vollständig fehlt. — Aehnlich wie auf dem lothringischen Plateau die älteren Ablagerungen an den nach West, Südwest oder Süd gerichteten steileren Gehängen aufzutreten, die jüngeren (diluvialen) Bildungen hingegen, von den Plateaus abgesehen, die entgegengesetzt liegenden, sanfteren Abdachungen einzunehmen pflegen, so sind es auch hier vorwaltend nach West bis Südsüdwest gekehrte Abhänge, welche aus den tertiären Schichten bestehen.

Nach den hauptsächlich bei Truchtersheim vorkommenden Versteinerungen und der übereinstimmenden Ausbildungsweise kann für die weitaus meisten Vorkommnisse ein wesentlich gleiches, oberoligocänes Alter nicht zweifelhaft sein. Etwas fraglich bleiben lediglich einige nordwestlich von Osthofen auf der Karte ausgeschiedene Stellen. Von Interesse ist der Vergleich mit mehreren anderen, in der weiteren Umgebung von Strassburg bei den Aufnahmearbeiten nachgewiesenen Tertiär-Vorkommen, welche in der Literatur bislang nur eine ganz kurze Erwähnung gefunden haben, aber theils in tektonischer Hinsicht wegen ihrer Lage, theils wegen ihrer Altersstellung (Miocän) bemerkenswerth erscheinen. In einer besonderen kleinen Mittheilung über das Tertiär der weiteren Umgebung von Strassburg wird sich Gelegenheit bieten, die angedeuteten Verhältnisse etwas näher zu beleuchten.

Löss. Unterscheidung der Lössböden nach dem Kalkgehalt.

Im Lössgebiet sind nach der Kalkhaltigkeit des Bodens mehrere Abstufungen unterschieden worden, da sich seit dem auf

der geologischen Karte der Umgegend von Strassburg (Strassburg, 1883) gemachten Versuch, bei der Darstellung der Diluvialböden auch dem Kalkgehalt Rechnung zu tragen, immer mehr herausgestellt hat, dass eine in dieser Richtung so weit als möglich gehende Gliederung für die landwirthschaftliche Anwendung von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist und dass, wie bei dieser Gelegenheit zu bemerken gestattet sein mag, die Herren Praktiker derartigen Versuchen begründetes Interesse entgegenbringen. Diesem schätzenswerthen Interesse ist es auch zu verdanken, dass Herr Dr. SCHUMACHER zu mehreren Malen Gelegenheit gehabt hat, in Folge freundlicher Benachrichtigung und Einladung durch Herrn PEITAVY, Kaiserl. Baurath in Strassburg, an den Besichtigungen Theil zu nehmen, welche in den letzten Jahren auf dem Gemeindebann von Stützheim behufs Einschätzung der Grundstücke zu Bonitirungszwecken seitens der zuständigen Einschätzungs-Kommission vorgenommen worden sind. Bei derartigen von Praktikern und Geologen gemeinsam vorgenommenen Besichtigungen muss es sich am deutlichsten zeigen, welche Verhältnisse etwa bei den geologischen Kartirungsarbeiten im Interesse einer praktischen Verwerthbarkeit der Karten soweit als irgend thunlich Berücksichtigung verdienen. In dem vorliegenden Falle hat sich jedenfalls klar ergeben, dass der verschiedene Kulturwerth der Lössböden, so wie er in der Praxis beurtheilt wird, ganz wesentlich durch die Verschiedenheit ihres Kalkgehaltes, also durch den Grad der Auslaugung bedingt ist. Die in der Praxis im Lössgebiet unterschiedenen Bodenklassen fallen mehr oder weniger genau mit den Abstufungen zusammen, welche bei der geologischen Untersuchung nach dem Kalkgehalt gemacht werden können und auf Blatt Geispolsheim bereits ausgeschieden sind.

Bei der am 30. Mai 1895 vorgenommenen Einschätzung des Geländes bei Stützheim zwischen der Landstrasse nach Strassburg und dem Suffelbach wurden von der Einschätzungskommission, welcher ausser Herrn Baurath PEITAVY Herr BRATZ, Landwirth in Lingolsheim, als Taxator, sowie Herr Katasterkontroleur MEYER aus Truchtersheim angehörten, mit den Gemeindevertretern vier Bodenklassen vereinbart, deren Verhältniss zu den geologisch

Klassifizirung der Lössböden

auf Blatt Truchtersheim und Geispolsheim nach Beschaffenheit und Auftreten, verglichen mit den ihrem Kulturwerth entsprechenden Bodenklassen nach Massgabe der für den Stützheimer Bann zwischen Landstrasse und Suffelbach von der Einschätzungs-Kommission (30. V. 1895) angenommenen Sätze.

Petrographische Bezeichnung. — Abstammung des Bodens.	Farbe des Bodens.	Vorzugsweise Lagen.	Boden-Klasse.	Tax-Preis des Hektars in Rm.
Löss, kalkreich. — Ursprünglicher oder durch Verwitterung nur mässig veränderter (d. h. mässig entkalkter) Löss = Typischer Löss.	Weisslich gelb.	Untere Theile der Gehänge. Alle steileren Abdachungen unterhalb der Plateauränder oder auch innerhalb einer plateauartigen, aber etwas terrassirten Fläche. Einschnitte und Gruben.	4	2 250
Löss, mässig kalkhaltig. — Durch Verwitterung (theilweise auch Verschlemmung) um die Hälfte und mehr seines ursprünglichen Kalkgehaltes beraubter Löss. (Seltener als schon ursprüngl. kalkärmerer Löss abgelagert). Gewöhnlich in einer Tiefe von 0,4—1 m von typischem Löss unterlagert.	Bräunlich gelb.	Höhere Theile der Gehänge am Uebergange zum Plateau, oder auch rampenartige Heraushebungen der Plateaufläche mit sanfteren Böschungen. Umgiebt je nach dem raschen oder langsamen Uebergang der Plateaufläche in die Gehänge erstere als ganz schmale bis sehr breite Zone, welche sich bei sanfterer Abdachung der Gehänge über deren ganze Ausdehnung erstrecken kann. Tritt ausserdem, wo ältere (tertiäre) Schichten aufbrechen, stellenweise als Umrandung dieser auf.	3	2 500
Kalkhaltiger Lösslehm. — Durch Auslaugung bis auf einen kleinen Rest seines Kalkgehaltes beraubter Löss. Von Löss unterlagert.	Gelbbraun.	Schwach geneigte Flächen. Weniger ausgedehnte oder weniger ebene Plateauflächen.	1	3 000
Lösslehm. — Durch vollständige Auslaugung des kohlensauren Kalkes in Lehm umgewandelter Löss. In einer Tiefe von wenigen Decimetern bis etwa 1,5 m gewöhnlich ohne Uebergang von kalkreichem, typischem Löss unterlagert.	Braun.	Ausgedehnte ebene Plateauflächen. (Horizontale bis sehr schwach geneigte Flächen). Flache Senken. — In der Richtung nach Nord (oder Nordost) sind die Lehmdecken der Plateaus od. einzelnen Hügel gewöhnlich weiter ausgedehnt als in südlicher (oder südwestlicher) Richtung.	2	2 750

unterscheidbaren und auf Blatt Geispolsheim zur Ausscheidung gebrachten Lössausbildungen am besten aus der tabellarischen Uebersicht auf Seite CVII hervorgehen dürfte. Der Vollständigkeit halber sind noch die zwischen den Kommissionsmitgliedern und der Gemeindevertretung festgesetzten Taxpreise angeführt.

Wie aus einer solchen Zusammenstellung ersichtlich ist, hängt die geringere oder grössere Entkalkung der Lössböden, welche durch alle nur denkbaren Abstufungen bis zur vollständigen Verlehmung der Lössoberfläche gehen kann, ganz vorzugsweise von der Lage und Neigung der Flächen ab, so dass die am schwächsten geneigten und gleichzeitig ebenen Stellen im allgemeinen, wie es ganz naturgemäss erscheint, die stärkste Verlehmung aufweisen. Erst in zweiter Linie kommt dabei auch der ursprüngliche Kalkgehalt der Lössmassen in Betracht, welcher in einem senkrechten Durchschnitt zonenweise zu wechseln pflegt, derart, dass unter einer mächtigen obersten, ursprünglich bis an die Oberfläche aus kalkreichem Löss bestehenden Zone zunächst etwas weniger mächtige kalkärmere bis kalkfreie Zonen folgen. Gewöhnlich breiten sich diese Zonen in ganz ähnlicher Weise wie die heutige Oberfläche aus. Sie verlaufen nämlich meistens nicht horizontal, sondern erscheinen vielmehr innerhalb der einzelnen, die Landschaft bildenden Hügel etwa wie über einander gestülpte Uhrgläser oder die Schalen einer Zwiebel, also ähnlich wie die einzelnen Bänke in einem Schichtengewölbe über einander gelagert. Die naturgemässe Folge einer solchen, im eigentlichen Sinne des Wortes «deckenförmigen» Ausbreitung ist, dass in der Regel an den tieferen Theilen der Gehänge so ziemlich dieselben, ursprünglich gleichmässig kalkreichen Lösslagen an die Oberfläche treten wie an den oberen Theilen oder selbst auf den Plateaus. Demgemäss wird es also an den meisten Stellen — von mancherlei mitspielenden lokalen Einflüssen (z. B. Waldvegetation) abgesehen — wesentlich nur von der Neigung der Oberfläche abhängig sein, bis zu welchem Grade die Verlehmung der oberflächlichen als Kulturschicht dienenden Lagen durch nachträgliche Auslaugung vorgeschritten ist. Mehr oder minder häufig sind aber auch natürlich bei der Abwaschung der Oberfläche von Haus

aus kalkärmere Zonen in geringerem oder grösserem Umfang zu Tage getreten. Die entsprechenden Stellen können dann bei dem Hinzutreten einer nachträglichen Auslaugung viel stärker verlehmt erscheinen als andere von ganz gleicher Lage, aber mit ursprünglich reicherem Kalkgehalt. Aus diesen Verhältnissen erklärt es sich bereits zur Genüge, wenn die Verlehmung der Lössoberfläche nicht immer den regelmässigen Verlauf zeigt, welchen man bei dem im Uebrigen unzweifelhaft ausschlaggebenden Einfluss der orographischen Gestaltung erwarten müsste.

Nur kurz hervorzuheben ist, dass sich Aenderungen des Kalkgehaltes der Zonen in der Richtung gegen das Gebirge bemerklich machen und dadurch die Erscheinungen verwickelter gestalten können. Ein weiteres Eingehen auf diese Verhältnisse, welche sich bei der Aufnahme von Blatt Zabern durch Zuhülfenahme von Bohrungen hatten genauer verfolgen lassen, würde an dieser Stelle zu weit führen.

Bemerkung für die Praxis.

Dass die Berücksichtigung des Kalkgehaltes der Böden auf geologischen Karten für die Praxis unbedingt von Nutzen ist, geht auch sehr klar aus den Ansichten eines um die Verwerthung der geologischen Befunde für die Frage der Ackerbehandlung sehr verdienten Agronomen hervor, auf dessen Ausführungen in Heft 17 der «Arbeiten der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft, herausgegeben vom Direktorium», Berlin 1896, bei dieser Gelegenheit hinzuweisen gestattet sein mag[1]. A. Orth beleuchtet hier in seinem Vortrage «Boden und Dünger, Kalk und Mergel», welcher die Reihe der in diesem Hefte in Vortragsform gegebenen Abhandlungen eröffnet, die Wichtigkeit der Kenntniss kalkhaltiger Lager im Untergrunde und des Kalkgehaltes der Oberkrume für den Landwirth in ganz ähnlicher Weise, wie es schon von so vielen Seiten nach dem Vorgange Orth's und der norddeutschen Flachlandsaufnahme als zutreffend anerkannt worden ist und be-

1. Dankenswerther Weise hat die Deutsche Landwirthschafts-Gesellschaft das angeführte Heft der «Arbeiten» (Druck von Gebr. Unger) im Buchhandel erscheinen lassen, um dessen Inhalt «Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete des Düngerwesens. Zehn Vorträge, gehalten auf dem Lehrgange zu Eisenach vom 13. bis 18. April 1896» auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen.

sonders auch von praktischen Landwirthen neuerdings mehr und mehr anerkannt wird[1]. Bei dieser Gelegenheit lässt der Verfasser folgende Bemerkungen einfliessen (Seite 4 und 5): «Zur Zeit ist in vielen praktischen Kreisen noch eine ausserordentliche Gleichgültigkeit gegenüber den vom Staate herausgegebenen wissenschaftlich-geologischen Kartenarbeiten vorhanden, es ist aber zweifellos, dass dieselben für den Landwirth weit mehr bieten, als meist angenommen wird» ... «Einer solchen Gleichgültigkeit gegenüber sollte allerdings die Frage: Kennst Du Deinen Boden? genauer gewürdigt, und es sollten alle Hilfsmittel angewendet werden, um die Bodengrundlagen kennen und verstehen zu lernen». . . . Den Landwirthschaftslehrern aber, welche doch auch die wissenschaftlichen Bodenfragen dem praktischen Verständniss näher zu bringen haben, sollte der Staat die geologisch-agronomischen Kartenaufnahmen der bezüglichen Gegenden unentgeltlich zur Verfügung stellen, mit der Aufgabe, über dieselben besondere Vorträge in den landwirthschaftlichen Vereinen zu halten und die Kenntniss und Würdigung derselben ebensowohl in den Schulen, wie auch in den Kreisen der Praxis zu verbreiten.» Es wäre dem noch hinzuzufügen, dass den Landwirthschaftslehrern auch Gelegenheit gegeben werden müsste, die bei der Herstellung der Karten angewendeten Methoden, sowie die unterschiedenen Boden- und Gesteinsarten soviel als möglich aus eigener Anschauung kennen zu lernen, da nur auf diesem Wege das volle Verständniss erlangt werden kann, welches von dem Unterrichtenden gefordert werden muss.

Schuttkegel der Breusch.

Der Schuttkegel der Breusch setzt sich oberflächlich fast allenthalben aus mehr oder weniger sandigen Lehmen von brauner bis braunrother Farbe zusammen, wie sie beim Austreten des Flusses noch jetzt überall, wo die Strömungen nicht zu stark sind, abgesetzt werden. Diese Lehme können thonige und thonigsandige Bänke von mehr grauer bis weisslicher Färbung sowie

---

1. Man vergleiche auch z. B. die Schrift: Kalk und Mergel von M. Ullmann Landwirth, Berlin 1893 (Deutsche Landwirthschafts-Gesellschaft, Berlin, Sammlung von Anleitungen, Nr. 2), im Besonderen Seite 34 und 97.

schnell auskeilende dünne kiesige Streifen oder endlich zerstreute Gerölle eingelagert enthalten und werden stets von Breuschkies und -Sand unterlagert. Gewöhnlich findet der Wechsel der Absätze in einer Tiefe von 1—2 m statt. Indessen liegen auch nicht selten die kiesigen Schichten so nahe an der Oberfläche, dass sie beim Pflügen des Bodens und bei der Anlage von Gräben, deren ausserordentlich grosse Zahl für dieses Gebiet bezeichnend ist, vielfach mit emporgebracht und so mit der wenig mächtigen sandig-lehmigen Deckschicht beständig vermischt werden. Hauptsächlich auf diesem Wege sind die geröllführenden Lehme oder geröllreichen lehmigen Sande entstanden, welche mit den reinen oder geröllarmen Lehmen an der Zusammensetzung der Oberfläche theilnehmen. Stellenweise sind jedoch auch Gerölle und Sande bei reissenden Hochwassern auf die Lehmdecke aufgeschwemmt worden. In der östlichen Hälfte des Blattes walten die Lehme durchaus vor, im westlichen Theile breiten sich neben diesen die geröll- und sandreichen Bildungen mehr und mehr aus, entsprechend der Annäherung an das Gebirge.

Erosions-Terrassen des Breusch-Schuttkegels.

Im Thalquerschnitt zeigt die Oberfläche des Schuttkegels meistens, wie schon kurz hervorgehoben, eine mehr oder weniger scharf ausgesprochene terrassenförmige Abstufung und zwar so, dass sich in der Regel drei Stufen von verschiedener Breite und Höhenlage unterscheiden lassen, welche streckenweise durch deutliche Ränder gegeneinander abgesetzt erscheinen. Die oberste Fläche ist gewöhnlich die breiteste und grenzt etwa in einer Höhe von 5 m über dem Niederwasserstand der Breusch an die erwähnten inselartigen Lössausbreitungen zwischen Molsheim-Avolsheim und Haltestelle Enzheim, sowie an den Löss der vielfach ebenfalls nur wenig höher gelegenen Schiltigheimer Terrasse. Ihr unterer Rand liegt, soweit ein solcher überhaupt deutlich ausgeprägt ist, nur ausnahmsweise etwas tiefer als 3 m über dem Niveau der Breusch. Die Flächen von mittlerer Lage beginnen gewöhnlich bei 1,5 m und erheben sich langsam bis zu 3 m relativer Höhe. Die tiefste Fläche endlich folgt dem Hauptlauf des Flusses. Sie wird nicht breiter als 100—300 m und steigt nur stellenweise bis gegen 2 m über den Fluss an; meist liegt

ihr oberer Rand entsprechend dem soeben Gesagten in ungefähr 1,5 m relativer Höhe. Bei diesen Angaben über die Höhenlagen ist indessen nicht ausser Acht zu lassen, dass die natürlichen Wasserstände durch künstliche Eingriffe (Wehre, Kanalisation u. s. w.) vielfach lokal verändert sind, wodurch die Uebersicht über diese Verhältnisse ausserordentlich erschwert wird.

Diese drei Stufen stehen zu einander im Verhältniss von Erosionsterrassen innerhalb einer und derselben Schotter-Auffüllung. Es sind Auswaschungsflächen, auf welchen nach ihrer Bildung Aufschüttungen nur noch insoweit stattgefunden haben, als der Fluss bei grossen Hochwassern auf den jeweiligen bereits verlassenen, höheren Flächen noch immer feineres, lehmiges bis sandiges, selten auch gröberes Material durch die Ueberschwemmungswasser abzusetzen vermochte. Je nachdem sich hierbei der Fluss während des Einschneidens in die eigenen, früher von ihm abgelagerten Kiesmassen auf einem bestimmten Thalquerschnitt vorzugsweise immer in derselben Richtung verschob oder aber abwechselnd längere Zeit in der einen und dann in der entgegengesetzten Richtung arbeitete, können die einzelnen, im Allgemeinen unterscheidbaren terrassenartigen Flächen mehr oder minder unmerklich in einander übergehen oder durch uferförmige Abstürze («Hochufer») deutlich von einander getrennt sein. Während sich daher im vorliegenden Falle stellenweise auch etwa vier Terrassen über einander unterscheiden liessen, sind deren auf manchen Querschnitten, genau genommen, nur zwei vorhanden. Am besten treten diese Erscheinungen, aus welchen eben hervorgehen dürfte, dass die Erosion des Schuttkegels durch keine eigentliche Aufschüttungsperiode unterbrochen wurde, in der Gegend westlich und östlich von Wolfisheim, am Ostrande des Blattes Geispolsheim und auf dem angrenzenden Gebiet des Blattes Strassburg hervor. Hier verliert sich die obere Terrasse nordwärts so allmählich in das Niveau der mittleren, dass eine lange Strecke weit nur eine ganz schematische Trennnng beider nach mancherlei durch die Art der Bebauung gegebenen Anhaltspunkten möglich ist, während auf derselben Strecke die tiefste Fläche beiderseits fast allenthalben von sehr scharf ausgearbeiten Hochufern begleitet wird. Letzteres

ist die Folge des Umstandes, dass diese Fläche hier in die oberste Terrasse eingeschnitten ist. Dagegen erscheint in der Umgebung von Dachstein die oberste Stufe im Allgemeinen deutlich gegen die mittlere abgesetzt, während diese vielfach allmählich in die tiefste Fläche verläuft.

Wenn eine Unterscheidung verschiedener Stufen in dem soeben erörterten Sinne insofern zunächst keine besondere geologische Bedeutung hat, als derselben wesentliche Altersunterschiede nicht zu Grunde liegen, so ist sie doch andererseits sehr geeignet, die theilweise recht verwickelten und daher nicht immer auf den ersten Blick zu übersehenden und richtig zu deutenden Vorgänge bei der Thalerosion zu veranschaulichen, was für die richtige geologische Deutung der Flächen in letzter Linie doch von Wichtigkeit ist. Die oberste Stufe des Breusch-Schuttkegels, welche hauptsächlich Ackerland umfasst, kann in ihrer Bildung, verglichen mit den tieferen Stufen, als wesentlich abgeschlossen betrachtet werden. Verrathen zwar zahlreiche, zum Theil noch deutlich erhaltene und daher auf der Karte ausscheidbare Rinnen das verhältnissmässig sehr jugendliche Alter auch dieser Erosionsfläche, so scheint sie wenigstens gegenwärtig nur noch ganz ausnahmsweise in ihren tieferen Lagen vom Hochwasser erreicht zu werden, während die mittlere fast nur Wiesenland umfassende Stufe bei den grossen Hochwassern noch in ihrer ganzen Ausdehnung überschwemmt werden müsste, wenn nicht der ziemlich hoch aufgeschüttete Kanaldamm stellenweise Störungen in der Ausbreitung des Ueberschwemmungswassers verursachte. Die unterste Fläche endlich ist eine Erosionsfläche im eigentlichsten Sinne des Wortes. Sie ist im Gegensatz zu den beiden höheren noch beständigen, mehr oder weniger tief greifenden Umbildungen durch Erosion, welche hier mit Aufschüttung zeitlich und örtlich fortwährend wechselt, ausgesetzt.

Aequivalente des Breusch-Schuttkegels. (Niederterrasse, Alluvium.)

Die untere und mittlere Stufe entsprechen zusammen im Allgemeinen den Flächen, welche auf den erschienenen Blättern der geologischen Specialkarte als Alluvium oder vielmehr als «Alluvium der Thalböden», «Absätze in den Thalsohlen» und ähnlich bezeichnet sind. Durch solche Benennungen

sollte angestrebt werden, den Ausdruck «Alluvium» als Bezeichnung eines bestimmten geologischen Alters oder gar einer selbständigen geologischen Periode im Gegensatz zu Diluvialperiode allmählich in Wegfall zu bringen. Thatsächlich stellen sich, wie man sieht, die meistens kurz als Alluvialebenen bezeichneten und auf den Karten gewöhnlich weiss gelassenen Flächen auch bei genauerem Verfolgen der Einzelerscheinungen im Wesentlichen als Erosionsebenen in den jüngeren diluvialen Aufschüttungen dar. Es würde daher wohl, wenn nicht auf den Anschluss an bereits veröffentlichte Blätter Rücksicht zu nehmen wäre, am Naturgemässesten sein, solche Flächen wie die soeben charakterisirten drei Terrassen des Breusch-Schuttkegels mit gleicher Grundfarbe anzulegen und innerhalb dieser die höheren Stufen etwa durch verschiedene Schraffirung oder in ähnlicher Weise unter sich und von der tiefsten Fläche zu unterscheiden.

Alle drei Stufen zusammen entsprechen dem Alluvium der älteren Uebersichtskarten. Ihre Aequivalente sind auf den französischen Departements-Karten als «alluvions modernes», auf der geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen als «Alluvium der Thäler», auf der geologischen Karte der Umgegend von Strassburg endlich schlechtweg unter der Bezeichnung «Alluvium» zusammengefasst. In den letzteren beiden Fällen ist diese Bezeichnung, wie aus den Erläuterungen erhellt, wesentlich auf die lehmig-sandigen, die Oberfläche bildenden Hochwasserabsätze zu beziehen, während die tiefer liegenden Kiesmassen zum Diluvium gerechnet werden.

Die Schottermassen im Untergrunde der drei besprochenen Terrassen gehören jedenfalls ebenso zweifellos zu den jüngeren Diluvialschottern (Aequivalente der Niederterrassenschotter) wie im Moselthal diejenigen im Untergrunde der Alluvialfläche (im Sinne der genannten Uebersichtskarte), während beispielsweise die Kiesablagerungen des Sablon bei Metz bereits mit den mittleren Diluvialschottern (Hochterrassenschottern) zu vergleichen sind.

Kies unterm Löss. Lössprofile.

Ausser den Sand- und Kiesablagerungen auf der Sohle des Breuschthales kommen noch die kiesigen und sandigen Bildungen in Betracht, welche in verschiedener Tiefe unter der Löss-

bedeckung auftreten, und deren ausgedehnte Verbreitung besonders durch zahlreiche, in neuerer Zeit ausgeführte tiefere Ausschachtungen, Bohrungen u. s. w. ersichtlich geworden ist. Die Deutung der gegenseitigen Altersbeziehungen aller dieser verschiedenen Kiese und Sande sowie wiederum deren Beziehungen zu den verschiedenen lössartigen Gebilden hat mancherlei Schwierigkeiten bereitet — Schwierigkeiten übrigens, von denen sich ohne das geringste Bedenken behaupten lässt, dass sie mehr oder minder für das ganze Gebiet des rheinischen Tieflandes bestehen und daher auch anderwärts, soweit sie nicht schon hervorgetreten sind, ohne alle Frage in genau derselben Weise werden hervortreten müssen, sobald man sich bemüht, den zunächst gewöhnlich aus mehr allgemeinen Erwägungen abgeleiteten Anschauungen durch Zusammentragen möglichst vieler Einzelbeobachtungen an bestimmten Profilen eine festere und überzeugendere Grundlage zu geben.

Um nun womöglich die Fragen, deren Beantwortung bisher noch nicht allgemein befriedigte, wenigstens für die Umgegend von Strassburg zu endgiltiger Entscheidung zu bringen, wurden die wichtigsten Aufschlüsse des Kartengebietes sowie der benachbarten Gegenden einer nochmaligen genauen Besichtigung zum Zweck ihres Vergleiches unterzogen und ausserdem, wo es unerlässlich war, Bohrungen und Nivellirungen vorgenommen. Nicht wenige der bekannten Aufschlüsse haben durch den Abbau allmählich beträchtliche Veränderungen erlitten, so dass Manches mehr oder minder sichtbar und zugänglich geworden ist, was früher unzugänglich oder noch nicht anfgeschlossen war. Ferner ist bei den erwähnten, im Verlaufe der letzten Jahre unternommenen Bohrungen oder Ausschachtungen zum Theil eine Besichtigung an Ort und Stelle möglich gewesen. In Folge dieser verschiedenen Umstände lassen sich die früheren Angaben über die einschlägigen Verhältnisse in vielfacher Beziehung ergänzen und theilweise auch berichtigen. Da die neu hinzugekommenen Profile zum Theil hervorragende Wichtigkeit beanspruchen können, so empfiehlt es sich, dieselben nebst den wesentlichen Ergänzungen der älteren in einer besonderen Mittheilung etwas vollständiger wiederzugeben. Eine kürzere Aufzählung der wichtigsten Punkte nebst Hervorhebung

ihrer Bedeutung für die Gliederung dürfte indessen auch an dieser Stelle zweckmässig sein.

Profile zwischen Hangenbieten und Achenheim.

In dem wichtigen Profil von Hangenbieten (am Kanal) gestattete die gegenwärtig bessere Zugänglichkeit der Steilwand festzustellen, dass die Lehmzone über dem unteren Theil des Lössprofils noch dem Sandlöss angehört. Sie überlagert unmittelbar den lebhaft gelben Sandlöss (Schicht 2[1]), besitzt gleich diesem ein streifiges Aussehen, hervorgerufen durch Einschaltung mehr oder minder sandiger Lagen, und unterscheidet sich von ihm lediglich durch die mit der Entkalkung naturgemäss verbundene dunkelere Färbung, so dass sie nur als eine Verwitterungsdecke des Sandlöss selbst aufgefasst werden kann. Die Zugehörigkeit des letzteren zum «älteren Sandlöss» wird dadurch um so deutlicher. Wenn über die Stellung dieser Schichten gegenwärtig noch ein Zweifel möglich wäre, so müsste er vollends schwinden bei dem Vergleich des Profils mit einem anderen, welches in der SCHNEIDER'schen Grube am Südwestende von Achenheim, also zwischen jenem ersteren und dem Profil der HURST'schen Grube in Achenheim, im Frühjahr 1894 durch die Anlage eines Tiefbrunnens zur Gewinnung von Wasser für die Ziegelbereitung hergestellt wurde. Unter jüngerem (gebändertem) Löss und jüngerem (wie in der HURST'schen Grube wesentlich durch «Schrotlöss» vertretenen) Sandlöss wurde hier eine beiläufig 1,5 m mächtige lehmige Kulturschicht von dunkeler Färbung («schwarze Erde» der Arbeiter) mit Kohlenstückchen und Knochen von Diluvialthieren getroffen, unter welcher zunächst ein älterer Sandlöss sowie sandlössähnliche Mergelsande und graue Diluvialmergel von ganz ähnlicher Ausbildung wie die im Hangenbietener Profil über den grauen Sanden auftretenden (Schicht 2—8) folgten. Das Liegende dieser Schichten, deren tiefste Bänke hier bereits unter dem Niveau der Breuschniederung lagern, bildet eine mächtige Ablagerung von feinen Rheinsanden und Rheinschlick, welche schliesslich von Rheinkies, gemischt mit

1. Bei ANDREAE (Abhandl. z. geol. Spec.-K. v. Els.-Lothr. IV, H. 2, Tafel bei Seite 11) und SCHUMACHER (Mittheil. der Kommission für die geol. Landes-Untersuchung v. Els.-Lothr. II, Seite 225, Fig. 6).

etwas Breuschkies unterteuft wurden. Die Oberfläche dieses Rheinkieses liegt etwa 30 m unter dem Niveau der Breusch oder 20 m tiefer als die Oberfläche des Rheinkieses in der Rheinebene bei Strassburg, und die Gesammtmächtigkeit der durchsunkenen Diluvialschichten beträgt mit Einrechnung der in der Grube selbst über Tage anstehenden Lössmassen beiläufig 60 m. Dass in diesem Brunnenprofil die «schwarze Erde» nur der von den Arbeitern in gleicher Weise benannten Kulturschicht in der HURST'schen Grube entsprechen kann, ist sofort ersichtlich. Vergleicht man aber weiter die tieferen Schichten des Profils am Kanal bei Hangenbieten mit den beiden letzteren Profilen, so kann ebensowenig ein Zweifel obwalten, dass der Sandlöss von Hangenbieten nur mit dem Sandlöss unter der Kulturschicht der SCHNEIDER'schen Grube, dessen Verwitterungsdecke aber mit der Kulturschicht selbst zu vergleichen ist. Das Profil des SCHNEIDER'schen Bohrbrunnens umfasst die gesammte Schichtenfolge des Hangenbietener Profils und reicht ausserdem noch in ein 20 m tieferes geologisches Niveau hinab als dieses. Es ist daher wohl als das vollständigste und mächtigste Diluvialprofil zu betrachten, welches bis jetzt aus dem Rheinthal bekannt geworden ist.

Aus dem Vorhergehenden lässt sich bereits entnehmen, dass man auch in der HURST'schen Grube und weiter nordwärts unter der Kulturschicht graue Rheinsande und Kies, aber in bedeutender Tiefe zu erwarten hat. Nach den Angaben des Herrn Bürgermeisters SUNDHAUSER in Achenheim treten in dessen am Kanal gelegenen Grube unter dem Löss Kiese in ähnlich grosser Tiefe wie in der SCHNEIDER'schen Grube auf, so dass auch hier die Kiese des Breuschschuttkegels den Kiesen unter dem Löss angelagert sein müssen, und andere Angaben aus den nördlichsten Theilen des Ortes weisen darauf hin, dass in dieser ganzen Gegend überall graue Sande im Liegenden der Kulturschicht und zwar bis zu sehr bedeutender Tiefe vorhanden vorausgesetzt werden dürfen. Von der HURST'schen Grube ist noch zu erwähnen, dass hier neuerdings in ziemlich grosser Zahl Gehäuse von grossen Landschnecken und zwar von Formen wie *Helix arbustorum* und *Helix hortensis* unter der Kulturschicht zum Vorschein gekommen sind, nachdem

bereits früher vereinzelte derartige Formen neben äusserst zahlreichen Exemplaren von *Clausilia parvula* aus einem Niveau dicht unter jener Schicht erhalten worden wären. Aehnliche Vorkommnisse können nicht mehr allzu sehr auffallen, da schon in früheren Jahren, wie bei dieser Gelegenheit nachgetragen sein mag, in dem an anderer Stelle kurz erwähnten Profil vom Glöckel-Berg bei Bläsheim ebenfalls Formen, welche man bei zweifelhaften Lagerungsverhältnissen wohl als «recente» zu bezeichnen geneigt sein würde, beiläufig in demselben geologischen Horizont gesammelt werden konnten. Dort finden sich Arten wie beispielsweise *Cyclostoma* cf. *sulcatum* DRP. und *Helix obvoluta* MÜLL. in der lehmig-humosen Kulturschicht, welche von den den Gipfel des Berges bildenden Lössmassen überlagert wird.

Profile zwischen Oberhausbergen und Mundolsheim.

Dass sich die für die Gegend zwischen Hangenbieten und Achenheim nachgewiesenen Lagerungsverhältnisse längs des ganzen Randes der Mundolsheimer Terrasse fortsetzen, darauf deutet zunächst das Profil eines Brunnens hin, welcher in einem Weinberge dicht an den westlichsten Häusern von Oberhausbergen, 200 m nordöstlich vom Höhenpunkt 153 der Karte und etwa 30 m nordwestlich von der am Fusse der Terrasse hinführenden Strasse gegraben worden war. Nach den Angaben des Weinbergsbesitzers Herrn BENZ erreichte man hier in der Tiefe von etwa 29 m Rheinkies und -Sand, d. i. etwa in 125 m Meereshöhe oder 12 m tiefer als die Oberfläche des Rheinkieses bei Strassburg. Oberflächlich steht etwas bräunlicher, nur mässig kalkhaltiger Löss an, welcher in einer Tiefe von beiläufig 2 m von einer 3 m mächtigen Lehmzone unterlagert wird. Letztere ist dicht unterhalb der Stelle in dem Einschnitt des genannten Weges ausstreichend zu beobachten. Noch etwas tiefer liegt der Kies unmittelbar oberhalb Mundolsheim, nämlich bei 177,70 m über Normalnull, also rund 16 m tiefer als die Oberfläche des Rheinkieses in dem entsprechenden Querschnitt der Rheinebene (Rheinkies in der Gegend von «Fuchs am Buckel» etwa bis 134 m über Normalnull abgelagert). Der betreffende, durch einen Bohrbrunnen 1894 erschlossene Schichtendurchschnitt beginnt genau in derselben Teufe, bis zu welcher das im Jahre 1889 an der nämlichen Stelle bei der Ausführung

von Bauten festgestellte und bereits in diesen Mittheilungen, Bd. II, S. 282 wiedergegebene sowie durch eine Zeichnung (Fig. 16) erläuterte Profil hinabreichte. Er bildet somit die Fortsetzung dieses letzteren nach unten und ergiebt mit diesem zusammen eine Schichtenfolge von 58,70 m Mächtigkeit, welche mit derjenigen der SCHNEIDER'schen Grube in Achenheim auch hinsichtlich der Reihenfolge der einzelnen Schichten in Anbetracht der Entfernung auf's Auffallendste übereinstimmt. Das aus den beiden Theilprofilen combinirte vollständige Profil lautet: Jüngerer Löss 5,00 — Lehm, alte Oberfläche des älteren Löss, durchschnittlich 4,50 — Aelterer Löss (feinstreifig), Sandlöss und Mergelsande 11,26 — Fester Mergel «mit grossen Kalksteinen» (offenbar grosse Kalkknollen oder concretionäre Kalkplatten wie in den Profilen von Hangenbieten und Achenheim) 3,30 — Feiner und (nach unten) gröberer Sand 12,74 — Vorwaltend «blauer Letten» (= Rheinschlick), in manchen Lagen moorig, mit Schlemmsandschichten 21,5 m — Kies (bis zur Tiefe von $^1/_2$ m durchbohrt).

Profile am Westrande der Schiltigheimer Terrasse.

Die nachfolgend zu nennenden Punkte liegen bereits im Gebiet der Schiltigheimer Terrasse, deren westlichstem Theile sie angehören. Da ist zunächst zu erwähnen, dass in der SCHÄFER'schen Grube am Kanal zwischen Achenheim und Oberschäffolsheim durch den auch hier sehr lebhaft fortschreitenden Abbau im Liegenden des gebänderten Löss, welcher die Grubenwände zusammensetzt, allmählich eine stark verlehmte Schicht erreicht worden ist, welche mit der Kulturschicht der Achenheimer und anderer Profile verglichen werden muss. Der «schwarze Boden» hat auch hier vorzugsweise eine in's Röthliche gehende Färbung, welche gegen den lichtgefärbten Löss der Grubenwände, den «weissen Boden» gut absticht, ist aber in den obersten Lagen wie so häufig wirklich schwärzlich gefärbt. Die zahlreichen fossilen Knochenreste, welche im Laufe der letzten Jahre von dort an die geologische Landesanstalt eingeliefert worden sind, stammen ausnahmslos genau von der Grenze der dunkelen Schicht gegen den hellen Löss. Sie lagen stets unmittelbar auf der Oberfläche der ersteren, so dass sie in den untersten Theil des jüngeren Löss hinein ragten. Unter denselben, welche meistens dem Pferd, Mammuth und

Rhinoceros angehören, befinden sich auch grosse Rippen mit unverkennbaren Spuren menschlicher Bearbeitung (Schnitt- oder Sägeflächen), die übrigens, nebenbei bemerkt, auch an einem von Herrn DAUBRÉE seiner Zeit gesammelten oder erworbenen diluvialen Hirschgeweih zu bemerken sind. Die zu letzterem Stück gehörige Etikette enthält den Vermerk: *Cervus primigenius.* Löss. Schiltigheim 1849. Don de Mr. DAUBRÉE. In der Literatur ist das Stück unter drei verschiedenen anderen Bezeichnungen aufgeführt, nämlich als *Cervus gigas* bei DAUBRÉE selbst (Description géologique du Bas-Rhin 1852, p. 236), als *Cerv. canadensis* BRISS. bei ANDREAE (Abhandl. z. geol. Spec.-K. IV, 2, 1884, S. 27) und als C. *spelaeus* OWEN bei DÖDERLEIN (diese Mittheil. II, 1887, 132). Es stammt nach DAUBRÉE's Angabe (Descr. p. 236) aus den untersten sandigen Lagen des Löss, nahe über der Grenze gegen die rothen Diluvialsande (Breuschsande).

Das Liegende der Kulturschicht in der SCHÄFER'schen Grube ist leider noch nicht bekannt; doch wäre es gerade für diesen Punkt aus verschiedenen Gründen von allergrösstem Interesse, die Tiefenlage der Kiese, welche ja auch hier sicher unter dem Löss vorhanden sein werden, zu kennen. Dagegen stehen in dieser Beziehung wieder Anhaltspunkte für den Ort Oberhausbergen (dicht an der Mundolsheimer, jedoch mit Ausnahme der nordwestlichsten Häuser bereits auf der Schiltigheimer Terrasse gelegen) zur Verfügung. Im Gehöfte des Herrn BENZ (beiläufig 200 m OSO von dem bereits erwähnten Punkte im Weinberge) steht nach freundlicher Angabe des Eigenthümers der Brunnen auf Rheinkies, welcher etwa 20 m tief unter der Oberfläche beginnt, was nach der Lage des Punktes beiläufig 129 über NN für die Kiesoberfläche ergiebt. Auch hier also liegen die den Löss unterteufenden Rheinkiese immer noch mindestens 8 m tiefer als die Kiese in der Rheinebene, und nach Herrn BENZ würde es im ganzen Ort ähnlich sein. Wie es scheint, gilt dies endlich auch noch für die Ortschaften Mittel- und Niederhausbergen.

Kies unterm Löss der Lingolsheim-Schiltigheimer Terrasse.

Wesentlich anders liegen dagegen die Verhältnisse in den vom Rande der Mundolsheimer Terrasse etwas weiter abgelegenen Theilen der Schiltigheimer sowie auch im Gebiet der Lingols-

heimer Terrasse, wo die Kiese unter dem Schiltigheim-Lingolsheimer Sandlöss (meist Breuschkies) fast allgemein ungefähr in demselben Niveau lagern wie in den benachbarten Theilen des Breuschschuttkegels oder der Rheinebene. Für die Lingolsheimer Terrasse geht dies, abgesehen von den früheren Beobachtungen in den vorhandenen Kiesgruben, im Besonderen noch aus den Profilen hervor, welche gelegentlich zahlreicher im Sommer 1889 bei Lingolsheim vorgenommener Ausschachtungen hatten festgestellt werden können. — Am gegenüberliegenden Rande der Schiltigheimer Terrasse sind noch gegenwärtig in der Lehmgrube am Rothen Haus bei Eckbolsheim die den dort anstehenden Löss mit Land- und Süsswasserschnecken unterlagernden Breuschkiese stellenweise freigelegt, wobei man schon aus dem Grundwasserstand abnehmen kann, dass die Oberfläche dieser Kiese beiläufig in der gleichen Höhe liegt wie diejenige der Breuschthalsohle. Am Lazareth westlich von Kronenburg traf man nach mündlicher Mittheilung von Herrn Ministerialrath WILLGERODT unterm Löss Rheinkies etwa im Niveau der Rheinniederung bei Strassburg, und am Karlskloster in Schiltigheim liegen die Vogesensande (Breuschsande), wie aus der geologischen Karte von Strassburg (1883) erhellt, 5 m unter der Lössoberfläche, also etwa bei 136¼ m über NN. In der Ziegelei südwestlich von Suffelweyersheim werden die Sande in 8—10 m Tiefe getroffen, also ungefähr bei 140—138 m absoluter Höhe, und an den Bahnhäusern zwischen Mundolsheim und Suffelweyersheim ist man unter dem Löss auf Kies gestossen, dessen Oberfläche bei 135 m Normalhöhe liegt, also in der Höhe der benachbarten Rheinebene. Etwas abweichende Angaben liegen nur von Bischheim und Hönheim vor. Danach würde in der RUST'schen Grube in Bischheim der Kies 14 m unter der Lössoberfläche liegen, d. i. etwa bei 128,5 m über Meer, während der Kies in der benachbarten Rheinebene bei ungefähr 135 m anzunehmen ist. In der REIS'schen Grube in Hönheim aber würde man (vergleiche das Boden-Profil auf der geologischen Karte von Strassburg) die Kiesoberfläche bei etwa 130 m anzunehmen haben, also etwa 5 m tiefer als in der anstossenden Rheinebene.

Verhältniss der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse zur Mundolsheimer.

Aus den vorstehenden Angaben geht auf's Deutlichste hervor, dass die Oberfläche der den Sandlöss und Löss der Schiltigheim—Lingolsheimer Terrasse unterteufenden Kiese eine bedeutend höhere Lage hat als die Oberfläche der alten Rheinkiese unter den mächtigen Löss- und Sandlössablagerungen des Mundolsheimer Plateaus. Aus den nachstehenden beiden Tabellen, welche diese Verhältnisse am klarsten zur Anschauung bringen, ist zu ersehen, dass die Oberfläche der letzteren durchschnittlich bei 122, die der ersteren aber bei 137 m über Normalnull liegt. Unter der Annahme, dass jene beiden Kiesformationen zusammengehören, müsste man, mit naturgemässer Berücksichtigung des Seitengefälles, die Breuschkiese in der Nähe der Rheinniederung etwa in 7—8 m tieferer Lage als die Kiesoberfläche am Rande der Mundolsheimer Terrasse erwarten, also bei ungefähr 115 m über Normalnull; in Wirklichkeit liegen sie, wie man sieht, mindestens 15 m höher. Auch der Hauptmasse der grauen Diluvialsande einschliesslich des überlagernden grauen Diluvialmergels müssen die diluvialen Breuschkiese der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse angelagert sein, wie z. B. bei einem Vergleich der beiden etwa 2 km auseinander liegenden Profile 3 in Tabelle II und III (Achenheim-Holzheim) nicht anders angenommen werden kann. Vergleicht man ferner Profil III 9 der Schiltigheimer mit II 10 der Mundolsheimer Terrasse, so übersieht man sofort, dass die 20 m Löss des ersteren Profils mit ihrer Kiesunterlage genau in derselben Höhe lagern wie die grauen Diluvialmergel und die mächtigen sie unterteufenden grauen Diluvialsande des letzteren Profils, bei einer Entfernung der beiden Punkte von $1^1/_2$ km. Endlich lässt ein Vergleich der Profile 4 und 6 in Tab. II mit III 3 bereits erkennen, dass die Breuschkiese der Lingolsheimer Terrasse auch dem älteren Löss zu Achenheim angelagert zu denken sind. Die nähere Gliederung der Schichten unter dem Kulturhorizont ist zwar leider aus den Gruben, auf welche sich die ersteren beiden Profile beziehen, noch nicht bekannt und würde noch durch Bohrungen festzustellen sein; indessen ist aus den Angaben des Herrn SUNDHAUSER in Achenheim bereits zu entnehmen, dass in der ihm gehörigen Grube am Kanal die Lössmassen bis unter

das Breuschniveau hinabgehen. Somit ist für den Lingolsheimer Sandlöss, welcher ja die Breuschkiese noch überlagert, die Anlagerung an den älteren Löss deutlich erwiesen, und da der Schiltigheimer Sandlöss jenem entspricht, so gilt für ihn das gleiche Lagerungsverhältniss.

Verhältniss der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse zur Breusch-Rheinebene.

Was nun endlich die Beziehungen der Schiltigheimer und Lingolsheimer Sandlöss-Löss-Terrassen und ihrer Fortsetzungen zu den ihnen vorgelagerten, einer Lössbedeckung entbehrenden niederen Kiesterrassen der Breusch-Rheinebene anlangt, so erhellt dies am besten aus Tab. III. Bei dem Vergleich der Kiesoberflächen desselben Querschnittes ergiebt sich, dass die höchsten Stellen der vom Löss nicht bedeckten Kiese fast durchweg entweder etwas tiefer liegen als die der lössbedeckten oder doch höchstens die gleiche Höhenlage erreichen wie diese. Es stimmt solches Verhalten mit ursprünglich von Lössmassen eingedeckten Flächen, welche durch Erosion ihrer Lössdecke verlustig gegangen sind. Wenn an einzelnen Stellen der obersten Terrasse des von Löss entblössten Breusch-Schuttkegels in der Nähe des Lössrandes die Kiesoberfläche um wenige Decimeter höher liegt als unter dem benachbarten Löss (Dachstein, Profil 1, 2)[1], so dürfte dies die Berechtigung jener Auffassung noch nicht widerlegen, da man nach grossen Hochwassern der Breusch oft genug Gelegenheit hat, locale Erhöhungen der vom Flusse für gewöhnlich bereits verlassenen Erosionsflächen durch aufgeworfenen Sand und sogar sehr grobes Geröll, welches bei solchen Gelegenheiten auf ziemlich stark geneigter Fläche mehrere Meter hoch emporgeschoben werden kann, zu beobachten. Auf der anderen Seite würde die Deutung der

1. Bei den Profilen 10 und 11 in Tab. III sind leider die Höhenlagen der betreffenden Oberflächenpunkte nicht mit genügender Sicherheit aus der Karte abzuleiten. Da nun gerade diese beiden Profile durch die tiefe Lage des Kieses unter dem Löss so auffällig aus der Reihe der übrigen, mehr oder minder benachbarten herausfallen, so muss vorläufig dem Verdacht Raum gegeben werden, dass in diesen Fällen die Höhe der Oberfläche wesentlich unrichtig angenommen ist oder ein Fehler anderer Art vorliegt. Jedenfalls erscheint es gerathen, auf die Abweichung der beiden Profile so lange kein besonderes Gewicht zu legen, als nicht durch Nivellement wenigstens die Lage der Oberflächenpunkte genauer bestimmt ist, da sich ja möglicher Weise schon hierbei wesentlich andere Höhen für die Lage der Kiesoberfläche ergeben könnten.

Tabelle II.

Höhenlage der Oberfläche der wichtigsten älteren Diluvialschichten längs des Randes der Mundolsheimer Terrasse sowie deren südlicher und nördlicher Fortsetzung. Die Ziffern bedeuten die entsprechende Anzahl «Meter über Normalnull».

Lage der Profile.	Oberfläche des älteren Löss bezw. Sandlöss. (Oberkante des Laimen.)	Unterkante des älteren Sandlöss. (Oberkante des grauen Mergels.)	Oberkante der grauen diluvialen Sande. (Unterk. des gr. dil. Mergels.)	Oberfläche des alten Rheinkieses. (Unterk. d. gr. dil. Sande.)
1) Blåsheim. Profil am Glöckel-Berg.	179—184 (untere Lehm-Zone 170—174)			
2) Hangenbietener Profil. (Jeuch'sche Grube am Kanal zwichen Hangenbieten und Achenheim.)	165—168	155,4—156	154,3	[bei 146,5 noch nicht erreicht]
3) Achenheim. Brunnen der Schneider'schen Grube.	ca. 155,5	[ca. 144,5]	ca. 142,5	ca. 116
4) Achenheim. Hurst'sche Grube.	Bis 147 und tiefer hinabgehend			[bei 145 noch nicht erreicht]
5) Achenheim. Hauptstrasse, letzte Häuser nach Oberschäffolsheim zu. Brunnenprofil.	[An der Oberfläche zwischen 153,5 u. 152,5 Löss anstehend]		139,5	[bei 139,5 noch nicht erreicht]
6) Achenheim-Oberschäffolsheim. Schaefer'sche Grube.	147 und wahrscheinlich noch tiefer			[bei 142 noch nicht erreicht]
7) Oberhausbergen. Brunnen im Weinberg des Herrn Benz.	ca. 152,0			ca. 125
8) Oberhausbergen. Brunnen im Gehöft d. H. Benz.				ca. 129
9) Niederhausbergen. Hohlweg westlich vom Ort.	169,8—170,7			
10) Mundolsheim. Ausschachtung (1889) und Bohrung (1894) unmittelbar oberhalb des Ortes.	169,9—170,3	155,14	151,94	117,70
11) Kurzenhausen-Weyersheim. Grosse Lehmgrube.	ca. 140			[bei 132 noch nicht erreicht]
			Durchschnittlich :	122 m

Tabelle III.

Höhenlagen der Kiesoberfläche unter dem Sandlöss und Löss der Schiltigheimer und Lingolsheimer Terrasse, verglichen mit den Höhenlagen der Kiesoberfläche in den benachbarten Theilen der Rheinebene und Breuschebene. Angabe der Höhen in «Metern über Normalnull».

	Lage der Profile.	Oberfläche des Kies unterm Löss (Sandlöss).	Rheinebene. Kiesoberfläche auf dem entsprechenden Querschnitt.	Breuschebene in unmittelbarer Nachbarschaft. Kiesoberfläche.
	1) Lössinsel W. Dachstein, Südrand (Bohrprofile 1896*).	163,8—164,0		164,4
	2) Lössinsel W. Dachstein, Grube am Ostrand (Bohrprof. 1896*).	161,8—162		161,8—162,5
Lingolsheimer Terrasse.	3) 750 m NO Holzheim (Bohrprofile 1896*).	145,5—145,9	140	145,5—145,9
Lingolsheimer Terrasse.	4) Umgebung von Lingolsheim (Ausschachtungen 1889).	143,5—146,0 durchschnittlich: 144,8	140	141,5
Schiltigheimer Terrasse.	5) Eckbolsheim. Ziegelei am Rothen Haus.	ca. 139,5	138	140
Schiltigheimer Terrasse.	6) Lazareth W. Kronenburg.	ca. 138	137	
Schiltigheimer Terrasse.	7) Karlskloster bei Schiltigheim.	ca. 136,3	136	
Schiltigheimer Terrasse.	8) Ziegelei SW Suffelweyersheim.	ca. 139	135	
Schiltigheimer Terrasse.	9) Mundolsheim-Suffelweyersheim. 155 m hohe Kuppe NW Bahnhäuser.	135,1	135	
Schiltigheimer Terrasse.	10) Bischheim. Ziegelei Rust. (14 m tiefer Brunnen).	ca. 128,5	135	
Schiltigheimer Terrasse.	11) Hönheim. Ziegelei Reis. (10 m tiefer Brunnen).	ca. 130	135	
		Durchschnitt aus Nr. 3—11: 137	Durchschnittlich: 137	

* Die mittelst Handbohrapparates im letzten Sommer an verschiedenen Stellen bei Dachstein und Holzheim im Löss hergestellten Bohrlöcher wurden gleich den zur Erreichung des Breuschkieses in der benachbarten Ebene angelegten je auf einen gemeinschaftlichen Nullpunkt durch Nivellement eingemessen, so dass ein genauer Vergleich der Höhenlage der Kiesoberfläche an den einzelnen Punkten einer Profillinie möglich war. Für die Profile 1 und 2 kommt die Lage zur Kiesoberfläche in der Rheinebene wegen ihrer Nähe am Gebirge nicht mehr in Betracht, während umgekehrt die Profilpunkte 6—11 meist schon zu weit von der Breuschebene ab liegen, um einen Vergleich mit dieser noch zu gestatten. Nur die Profile 3—5 sind in so mässiger Entfernung von Breusch- und Rheinebene zugleich gelegen, dass eine Bezugnahme auf beide nothwendig ist.

lössfreien Flächen als besonderer Aufschüttungsflächen mancherlei Schwierigkeiten bei der Erklärung der Erosionserscheinungen innerhalb der Lingolsheimer Terrasse sowie anderer augenscheinlich damit zusammenhängender Verhältnisse bereiten, welche in den Erläuterungen zu Blatt Geispolsheim und Strassburg näher zu besprechen sein werden. Es liegt somit keine Veranlassung vor, von der bisherigen Annahme abzugehen, dass die keine Lössdecke tragenden Kiesflächen die Fortsetzung der noch mit Löss bedeckten bilden, und dass dementsprechend letztere, also die Kiesmassen der Lingolsheimer und Schiltigheimer Terrasse noch zu den Niederterrassenschottern gehören, als deren oberste Stufe sie zu betrachten sind.

Anlagerung des Schiltigheim-Lingolsheimer Löss und Sandlöss an den älteren Löss.

Die Ansicht aber, dass es im Elsass zweierlei verschiedenalterige, durch Schottermassen geschiedene Lössablagerungen giebt, dürfte wenigstens für die Gegend von Strassburg eine schwer angreifbare stratigraphische Unterlage erhalten haben. Die Auffassung, dass die Vogesenkiese und -Sande (Breuschsande) der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse nebst dem auflagernden Sandlöss einem älteren Löss der Mundolsheimer Terrasse angelagert sind und mit diesem von einem jüngeren Löss überlagert werden, lässt sich also auch gegenwärtig trotz des beträchtlich vermehrten Thatsachenmaterials durch keine andere naturgemässer erscheinende ersetzen. Dagegen erfährt das Diluvialprofil der Strassburger Gegend, so weit es bisher festzustellen war, insofern eine sehr wesentliche Ergänzung, als nun auch die Kiesunterlage des älteren Löss bezw. Sandlöss bekannt ist, die man wohl als vorhanden, aber doch nicht gerade in so beträchtliche Tiefe gerückt vermuthen konnte.

Hochterrasse zwischen Zorn- und Lauterthal.

Wenn die Stellung des Lingolsheim-Schiltigheimer Sandlöss dieselbe bleibt wie bisher, so verhält es sich anders mit den nordwärts vom Zornthal auftretenden Sandlössablagerungen. Für das Profil der grossen Lehmgrube zwischen Weyersheim und Kurzenhausen (Tab. II, 11) konnte es bei der auffallenden äusseren Aehnlichkeit mit dem von Hangenbieten, nachdem sich für dieses die Unterscheidung eines älteren Sandlöss von einem jüngeren

Löss als nöthig erwiesen hatte, kaum mehr zweifelhaft sein, dass eine Theilung der lössartigen Schichten in demselben Sinne auch hier würde vorgenommen werden müssen. Thatsächlich ist, wie eine erneute Besichtigung sofort ergab, die in diesem Profil unwillkürlich in die Augen fallende dunkele, gegenwärtig ebenfalls etwas besser als früher zugängliche Zone, ganz wie bei Hangenbieten, eine sandstreifige Lehmzone genau an der Grenze vom Sandlöss zum Löss, welche nichts anderes als eine Verwitterungsdecke des ersteren vorstellt. Danach ist der Sandlöss dieses Vorkommens als ein älterer zu bezeichnen. Dass erneute Begehungen Aehnliches auch für die Gegend zwischen Mothern und Lauterburg ergeben werden, lässt sich mit Sicherheit erwarten. Die in Band II dieser Mittheilungen, Seite 82—89 besprochenen und durch die Figuren 1 und 2 erläuterten Sandlöss-Schichten vom Geisen-Berg entsprechen gewiss dem Sandlöss von Kurzenhausen, obwohl die petrographische Ausbildung eine etwas andere ist, während das in demselben Bande der Mittheilungen auf Seite 380 durch Zeichnung veranschaulichte Profil wahrscheinlicher auf jüngeren Sandlöss bezogen werden muss, unter welchem sich daher wohl eine Lehmzone wird auffinden lassen. Der ganze Steilabsturz, welcher die Rheinebene zwischen Weyersheim und Lauterburg begleitet, ist deshalb mit der Hochterrasse in Beziehung zu setzen.

Verwitterungs-Erscheinungen bei Innenheim.

Hinsichtlich der in den Berichten für 1891 und 1893 (Mittheil. III, S. XXVIII, XXXVI und Bd. IV, S. L) kurz erwähnten Diluvialaufschlüsse bei Innenheim (mittlere Diluvialschotter = Hochterrassenschotter, überlagert von sandlössähnlichen Schichten mit Süsswasserschnecken und Löss) ist noch zu ergänzen, dass die Kiese in den betreffenden Gruben manchmal oberflächliche Verwitterung zeigen, welche zufolge der Beschaffenheit des Geröllmaterials nicht allzu auffallend hervortritt. Ziemlich deutlich ist diese Erscheinung, welche insofern Erwähnung verdient, weil sie in der Strassburger Gegend bei von Löss überlagerten Kiesen bislang noch nicht beobachtet war, in der Grube an der Wolfs-Kapelle, jedoch nur stellenweise zu beobachten.

Auf Blatt Strassburg verfolgte Dr. SCHUMACHER die ver-

schiedenen Stufen der Breuschschotter bis zur Ill und kartirte die Illniederung südlich von Grafenstaden sowie einen Theil der Rheinniederung südlich von Neuhof. Endlich führte derselbe einige Excursionen in der Gegend von Bischweiler, Marienthal, Gries und Drusenheim zur Orientirung des Herrn Forstmeisters von Bischweiler über die Bodenverhältnisse der dortigen Waldungen aus.

Diluvium auf Blatt Altkirch.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Prof. Dr. B. FÖRSTER, nahm einen Theil des Blattes Altkirch auf. Das Gebiet besteht hauptsächlich aus oligocänen Kalken, Kalksandsteinen und Mergeln, welche jedoch zum grössten Theil von einer Löss- bezw. Lehmdecke des jüngern Löss verhüllt sind. Der ältere Löss wird meist nur in Hohlwegen und Steingruben sichtbar. Die Lössdecke ist von einer ausserordentlich grossen Zahl von verhältnissmässig recht breiten und tiefen Erosionsfurchen durchzogen, welche in die breiten Alluvialthäler der Ill und Larg einmünden.

An den steilen Melanienkalk-Gehängen des rechten Illufers von Tagolsheim-Illfurt bis zum Schlosswald gegenüber Fröningen hat der jüngere Löss eine eigenartige Ausbildung erhalten. Von der Thalsohle (260 m) bis zu einer Höhe von 320 m findet sich hier eine undeutlich horizontal geschichtete Ablagerung von fest gepacktem Melanienkalkschutt mit nur sehr wenig Lössmaterial dazwischen; der Schutt besteht aus lauter eckigen Gesteinsstückchen von Haselnuss- bis Faustgrösse, hier und da sind grössere, ebenfalls eckige Melanienkalkblöcke beigemengt. Bei Illfurt, in der Höhe von 280 m, an dem Wege zur Muttergotteskapelle auf dem Britzgy-Berg, geht diese Ablagerung in deutlich horizontal geschichteten jüngeren Löss über, der mit einzelnen Streifen von Melanienkalkgrus durchzogen ist; der Löss enthält *Helix sericea* MÜLL., *Succinea oblonga* DRAP., *Pupa muscorum* L. und *Clausilia parvula* STUDER.

Im südlichen Theile des Blattes ist unter dem Löss in einer Menge bis zu 20 m tiefen Kiesgruben der alpine Deckenschotter aufgeschlossen, welchem vielfach Vogesengerölle beigemengt sind. Auf dem nordwestlichen Theile sind hier und da sehr wenig mächtige Reste von Vogesendeckenschotter erhalten geblieben.

1250 m genau südlich des Kirchthurms von Altkirch, an der Strasse nach Hirsingen, auf Kurve 350, ist beim Graben einer Brunnenstube der Fischschiefer wieder aufgedeckt worden[1], dessen Vorkommen schon von ANDREÆ erwähnt[2], dessen Lagerstätte aber nicht genau bekannt war.

Es sind mehrere Verwerfungen erkannt worden, deren Verlauf sich jedoch wegen der verhüllenden Lössdecke nicht genau hat feststellen lassen.

Kersantitgänge bei Markirch.

Privatdocent Dr. W. BRUHNS begann die Aufnahme des krystallinen Gebietes nördlich des Leberthales auf den Blättern Eckerich (Eckkirch) und Markirch.

Auf Blatt Eckerich wurden im Gebiete des Kammgranites drei Kersantitgänge festgelegt.

Der nördlichste tritt auf im Walde zwischen dem Fenarupt- und dem Robinotthal, SSO der Kuppe 845,s. Am Westgehänge des Fenaruptthales findet sich der Kersantit anscheinend anstehend in kleinen Felsen in der Höhe von ca. 700 m. Der Gang lässt sich dann mit einem annähernd ostnordost — westsüdwestlichen Streichen über den Kamm (800 m) verfolgen, bis wieder hinunter auf 700 m und zwar wird er gekennzeichnet durch eine ungefähr 5—7 m breite Zone, in welcher die Kersantitgerölle die den Waldboden sonst bedeckenden Granitbruchstücke so gut wie ganz verdrängen. Unterhalb der Höhencurve 700 werden auf beiden Seiten des Kammes die Kersantitbruchstücke spärlicher und hören schliesslich ganz auf. GROTH (Gneissgebiet von Markirch S. 489) erwähnt das Vorkommen loser Massen von Kersantit an dieser Stelle.

In dem zweiten Gang steht der bekannte grosse Steinbruch an der Staatsstrasse Markirch—St.-Dié, ca. 2 km von der Grenze. Die Mächtigkeit des Ganges im Steinbruch beträgt ungefähr 30 m, das Fallen ist steil nach Westen, das Streichen fast genau nord-südlich. Nach Norden lässt sich der Gang verfolgen bis auf die

1. Dieser Aufschluss wurde von Herrn Prof. G. STEINMANN in Freiburg i. B. entdeckt.

2. ANDREÆ, Dr. A. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. S. 168.

Höhe Grand Hennaumont, wo einige Schritte nördlich der Schneise Kersantit in ziemlich mächtigen Felsen ansteht. Im Süden ist der Gang noch einmal aufgeschlossen durch einen verlassenen Steinbruch an der sog. «alten» Strasse, welche von der Vorstadt Brifosse direct nach dem Forsthaus Pflanzschule (Haute-de-Faite) führt. Unterhalb der alten Strasse im Thale des Hergauchamp-Baches liess sich anstehendes Gestein mit Sicherheit nicht nachweisen.

Dieser Gang ist auf der GROTH'schen Uebersichtskarte unrichtig mit einem SW—NO-Streichen eingetragen. An der Stelle, wo er mit seinem NO-Ende die Staatsstrasse treffen soll, steht ausschliesslich Kammgranit an. Etwas oberhalb findet sich an der Strasse im Granit eine ziemlich grosse basische Ausscheidung, wie sie speziell in diesem Gebiete des Kammgranites in den verschiedensten Dimensionen — einige Centimeter bis mehrere Meter Durchmesser — recht häufig auftreten. Vielleicht gab diese dunkle Gesteinsmasse Veranlassung zu der irrthümlichen Aufzeichnung. Das Vorkommen an der «alten» Strasse ist von GROTH nicht berücksichtigt, obwohl es in der von ihm (l. c. p. 489) citirten Description géol. et min. du dép. du Haut-Rhin von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER ausdrücklich erwähnt wird[1].

Der dritte Gang, welcher sich auf die grösste Längserstreckung (fast 600 m) verfolgen liess, findet sich an der anderen Seite des Hergauchamp-Baches am NW-Abhang des gegenwärtig als La petite Bouille oder auch Zuckerhut, Pain de sucre, bezeichneten Berges. Er streicht ONO—WSW und ist stellenweise, besonders am NO-Ende durch einen Steinbruch — der übrigens auch schon von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER erwähnt wird[2] — gut aufgeschlossen. In diesem Bruch mag die Mächtigkeit des Ganges 6—8 m betragen, am NO-Ende, wo er durch die Strasse

---

1. Descr. etc., Bd. I p. 184: «Une ancienne carrière de Kersantite s'observe au S—O (uest) du gîte précédent (d. i. der grosse Steinbruch an der Staatsstrasse) entre la route (d. i. die Staatsstrasse) et le ruisseau de la Haute-Broque (Hochbruck). — Der Bach ist auf dem Messtischblatt als Hergauchamp-Bach bezeichnet).»

2. L. c. p. 184: «Il en existe une autre (Kersantit-Steinbruch) encore de l'autre côté du ruisseau (de la Haute-Broque) au lieu dit la Pomme-de-Pin.»

angeschnitten ist, ist sie 2 m. Das Fallen ist ungefähr 45° nach SSO. Die Absonderung des Gesteines ist im Allgemeinen unregelmässig polyedrisch, stellenweise (am NO-Ende) undeutlich säulenförmig, stellenweise (im Steinbruch) plattig.

Was die petrographische Beschaffenheit angeht, so ist zu bemerken, dass die Gesteine aller drei Gänge einander ausserordentlich ähnlich sind. Die von COHEN für den Gang an der Staatsstrasse erwähnten grobkörnigen Varietäten (N. Jahrb. f. Min. etc., 1879, S. 859) finden sich auch in den beiden anderen Gängen.

Quarzporphyre bei Markirch.

Des Weiteren wurden verschiedene Vorkommnisse von Quarzporphyr abgegrenzt.

Im Robinotthal, nördlich der Hohen Brücke, findet sich eine ziemlich ausgedehnte deckenartige Masse von Quarzporphyr, die bereits auf der KÖCHLIN-SCHLUMBERGER'schen Karte annähernd richtig[1] angegeben ist. Der Porphyr geht nach Osten über den Kamm gegen das obere Fenarupthal hinüber und zieht sich noch vielleicht 60 m in dasselbe hinab; nach Westen überschreitet er das Thal des Robinotbaches und steigt noch etwa 40 m am Gehänge hinan. Das Gestein ist hellgrau, sehr dicht, ziemlich arm an Einsprenglingen und besitzt im Allgemeinen eine ausgezeichnete dünnplattige Absonderung, beziehungsweise sehr deutliche Fluidalstructur. Stellenweise enthält es in der sphärolithreichen Grundmasse mikroskopischen Turmalin.

Ferner tritt Quarzporphyr noch an verschiedenen Stellen sowohl im Granit als im Gneiss in Gängen auf. Die Gesteine der bisher untersuchten Vorkommnisse sind petrographisch einander sehr ähnlich. Von dem eben erwähnten Plattenporphyr im Robinotthal unterscheiden sie sich durch die dunklere Farbe der gleichfalls sehr dichten Grundmasse sowie das Fehlen der plattigen Absonderung und vor Allem dadurch, dass sie sehr reich sind an Einsprenglingen von Quarz, Feldspath, mitunter auch Glimmer.

---

1. Mehrere der sonst in diesem Gebiet von KÖCHLIN-SCHLUMBERGER eingetragenen Quarzporphyr-Vorkommnisse erweisen sich als Modificationen des Kammgranites. Vielleicht war das der Grund, weshalb GROTH auf seiner Karte diesen Porphyr nicht ausgeschieden hat. Beiläufig wird das Auftreten von Quarzporphyr im Robinotthal von COHEN (Das obere Weilerthal etc., S. 256, Anm.) sowie von BENECKE u. VAN WERVEKE (Ueber das Rothliegende der Vogesen, S. 99) erwähnt.

Einer dieser Gänge findet sich im Robinotthal im Granit nordwestlich von der Grenze des Plattenporphyrs, von dem er durch eine ca. 20—30 m mächtige Granitmasse getrennt ist. Er streicht ONO—WSW, ist etwa 4—5 m mächtig und liess sich von der Höhe 700 an dem östlichen Gehänge bis ungefähr auf dieselbe Höhe am westlichen Gehänge verfolgen.

Bruchstücke eines durchaus ähnlichen Gesteins finden sich auf der Höhe 800 an der Süd-Ostgrenze des Plattenporphyrs. Näheres über das Vorkommen lässt sich aus Mangel an Aufschlüssen nicht sagen.

Ein zweiter Gang tritt südlich von der Pierre-de-Lusse, Blatt Markirch, gleichfalls im Granit — der an dieser Stelle stark gequetscht erscheint — etwa 150 m von der Grenze gegen den Gneiss auf. Er streicht ungefähr NNO—SSW und mag 7—8 m Mächtigkeit haben.

Ein dritter, ca. 3 m mächtiger NO—SW streichender Porphyrgang findet sich im Gneiss auf der Grande Plaine, nördlich Markirch und schliesslich wurde noch ein vierter am linken Gehänge des Holzapfelthals, ebenfalls im Gneiss mit einem ONO—WSW-Streichen auf eine Längserstreckung von ca. 450 m verfolgt.

Anzeigen über geologische Aufschlüsse verdankt die Direktion den folgenden Herren: Herrn Bergrath Braubach in Metz, Herrn Oberförster Fischbach in Finstingen, Herrn Oberbergrath Dr. Jasper in Strassburg, Herrn Forstmeister Hallbauer in Kaysersberg, Herrn Wegemeister Hellhake in Dettweiler, Herrn Oberförster Herrmann in Busendorf, Herrn Meliorations-Bauinspektor Herrmann in Mülhausen, Herrn Forstmeister Kautzsch in Sulz (Ob.-E.), Herrn Baurath Peitavy, Herrn Direktor A. Schützenberger in Strassburg, Herrn Baurath Stettner in Mülhausen und Herrn Fabrikant Winkel in Niederburbach.

Herr Meliorations-Bauinspektor Herrmann stellte eine Kopie der in seinem Auftrage im Maassstab 1 : 5000 aufgenommenen Theile des Staatswaldes Hart-Nord von Napoleonsinsel bis Banzenheim zur Verfügung.

Herr Regierungsbaumeister Müller machte die Aufschlüsse,

welche beim Bau der Verbindungsbahn Rixheim—Mülhausen—Nord-Lutterbach sich ergaben, in zuvorkommender Weise zugänglich und liess von den wichtigeren Durchschnitten genau Profile für die geologische Landesanstalt anfertigen.

Herr Revierförster SCHMIDT auf Forsthaus Hohebuchen (Lothringen) vervollständigte die früher eingeschickte Zeichnung (vergl. Bericht von 1895) durch Eintragung der sehr zahlreichen Mardellen in den nördlich und östlich vom Stock-Weiher gelegenen Waldungen.

Herr SCHÜTZENBERGER überwies ein von Herrn HERRMANN in Sulz (U.-E.) aufgestelltes Verzeichniss der bei der Bohrung bei Pechelbronn gefundenen Foraminiferen, eine Uebersichtskarte der Bohrlöcher, sowie die Analyse einer ebendort erbohrten Salzquelle. Herr VOGT aus Niederbruck überliess die Analyse einer durch das Bohrloch 27 bei Wörth aufgeschlossenen warmen Quelle.

Die Direktion spricht hiermit den genannten Herren für ihr freundliches Entgegenkommen den besten Dank aus.

II. Sammlung.

Die Sammlung diluvialer Säugethiere wurde, wie in den Vorjahren, durch Ankauf der Funde in den Ziegeleien von Achenheim und Oberschäffolsheim wesentlich vermehrt. Geschenke wurden der Sammlung zugewiesen durch die Herren Landforstmeister Freiherr VON BERG, Herrn Ziegeleibesitzer FÜRST in Ruprechtsau, Herrn Regierungsbaumeister GOEBEL in Pfaffenhofen, Herrn Forstmeister HALLBAUER in Kaysersberg, Herrn Wegemeister HELLHAKE in Dettweiler, Herrn Obersteiger HULLMANN in Montois-la-Montagne, Herrn Oberbergrath Dr. JASPER in Strassburg, Herrn Forstmeister KAUTZSCH in Sulz, Herrn Bergverwalter KLOOS in Algringen, Herrn Direktor MILDE in Lobsann, Herrn Regierungs- und Forstrath NEY in Metz und Herrn Fabrikant WINKEL in Niederburbach.

III. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothrigen, Bd. V, Heft V. Das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen. II. Beschreibung der Lamellibranchiaten-Fauna von Dr. A. TORNQUIST. 188 Seiten mit 3 Tafeln in Lichtdruck.

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen, Bd. IV, Heft IV. Inhalt: Berichte der Direktion für die Jahre 1894 und 1895. — A. ANDREÆ, Eine merkwürdige Nodosariidenform aus dem Septarienthon von Lobsann im Unter-Elsass. — KARL BRUNZEL, Das Rothliegende nördlich vom Donon. Mit einer geologischen Karte. — A. STEUER, Der Keupergraben von Balbronn. Mit einer geologischen Karte. — E. W. BENECKE, *Diplopora* und einige andere Versteinerungen im elsass-lothringischen Muschelkalk.

Die Fertigstellung der im Druck befindlichen Blätter Falkenberg und Remilly verzögerte sich durch den Streik der Lithographen in Berlin. Die Veröffentlichung derselben, zusammen mit der von Blatt Niederbronn, darf für Anfang April in Aussicht genommen werden.

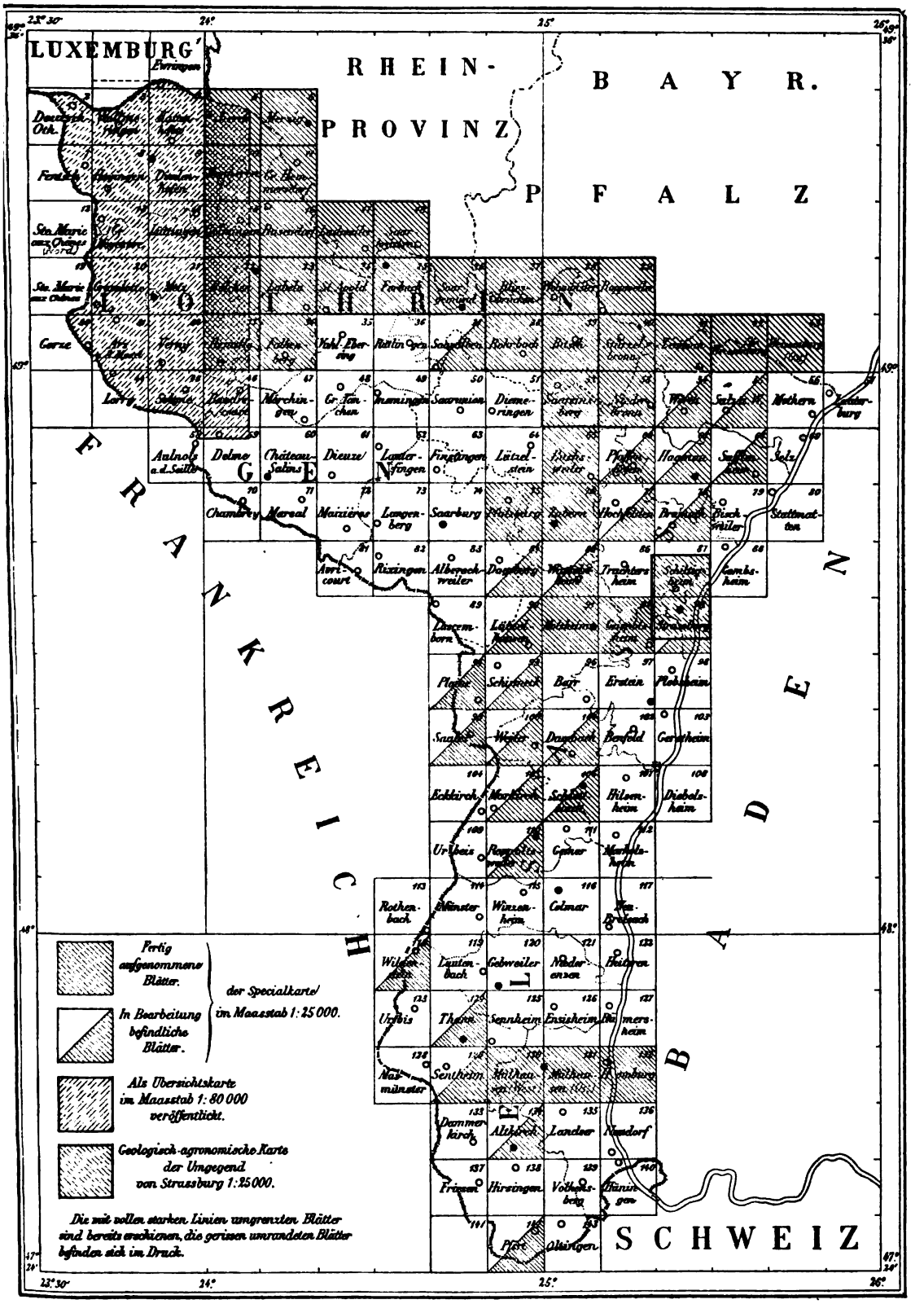
Strassburg i. Els., 26. Januar 1897.

Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Professor Dr. E. W. BENECKE.

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung Ende Dezember 1896.



CXXXVI

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1897.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E. W. Benecke revidirte auf den in Aufnahme begriffenen Blättern Thann und Lützelstein und setzte zusammen mit Dr. van Werveke die erneute Untersuchung des Jura in Lothringen und im Elsass fort.

Professor Dr. H. Bücking führte die Aufnahme der Blätter Schirmeck, Plaine und Lascemborn weiter. Ausserdem revidirte er die von Herrn Dr. Bruhns bewirkte Aufnahme auf den Blättern Markirch und Eckkirch und besichtigte die durch den neu eröffneten Bergbau bei Markirch gewonnenen Aufschlüsse.

Landesgeologe Dr. L. van Werveke schloss die Aufnahmen auf den Blättern Geispolsheim und Molsheim ab und setzte diejenigen auf Blatt Thann fort, welche trotz der sehr schwierigen Verhältnisse nun so weit vorgeschritten sind, dass der Abschluss nach einer Arbeitszeit von einigen Monaten erwartet werden kann. Der Anschluss an die Blätter Sentheim und Sennheim wurde theils ausgeführt, theils vorbereitet. Da eine Besprechung der gewonnenen Resultate nur an der Hand der geologischen Zeichnung möglich ist, so muss hier von derselben abgesehen werden.

Für eine tektonische Karte von Südwestdeutschland, welche unter Mitwirkung der verschiedenen in diesem Gebiet bestehenden geologischen Landesanstalten von dem oberrheinischen geologischen Verein herausgegeben wird, hat Landesgeologe

Dr. van WERVEKE die Zeichnung des reichsländischen Theils ausgeführt. Die Fragen, welche sich an die Entstehung der eingezeichneten Spalten, besonders der Rheinthalspalten, knüpften, machten die Begehung eines grösseren Theiles des Hügellandes im Ober-Elsass nothwendig. Eine Reihe von Beobachtungen, durch welche die am Aufbau desselben betheiligten Formationen besser bekannt wurden als bisher, mögen hier Erwähnung finden.

Durch Funde von Annularien in grauen Schieferthonen bei Thann wurde der Nachweis erbracht, dass produktive Kohle, oder, was wahrscheinlicher sein dürfte, Unterrothliegendes in dieser Gegend vertreten ist, wenngleich seine Verbreitung eine geringe sein mag. Die Schieferthone wurden durch den Bau eines Stollens südlich vom Steinbythal unmittelbar am Gebirgsrand in der Höhe von ungefähr 410 m aufgeschlossen. Da die gefundenen Reste zur genauen Altersbestimmung nicht ausreichen, so sind weitere Aufsammlungen bei etwaiger Wiederaufnahme der Grubenarbeiten nöthig, um eine sichere Anschauung über das Alter der Schichten zu gewinnen. Oberrothliegendes ist in der Gegend von Thann und Aue weiter verbreitet als bisher bekannt war. Ein beschränktes Vorkommen von rothliegenden Thonen und Breccien nördlich von Alt-Thann, in dem Thälchen, das den Rangen vom Kirch-Berg trennt, zwischen 360 und 380 m, war schon DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER bekannt. Eine grössere Ausdehnung erreichen die Breccien anscheinend in dem ersten Hügel südlich von Thann, über welche der Weg nach Rammersmatt führt. Wenigstens treten am Nordabhang vielfach Schichten zu Tage, welche kaum anders denn als Rothliegendes gedeutet werden können. Die starke Ueberdeckung durch jüngere Schotter, Deckenschotter und wahrscheinlich auch Pliocän, erschweren die Abgrenzung in hohem Maasse. Als weitere Schwierigkeit kommt hinzu, dass die am Aufbau der Vorhügel vielfach betheiligten tertiären Conglomerate in ihrer Entwickelung denen des Rothliegenden sehr ähneln; nur das Vorkommen von Buntsandstein-, Muschelkalk- und Doggergeröllen unterscheidet das Tertiär vom Rothliegenden, während Gerölle von Gesteinen des Grauwackengebirges beiden gemeinsam sind. Dem Oligocän sind mit Sicherheit die Conglomerate zuzurechnen,

welche an dem genannten Wege am südlichen Abhang des Hügels in der Höhe von 440 m blosgelegt sind. Weiterhin, nach Ueberschreitung des nach Leimbach ziehenden Thälchens, trifft man zwischen den Curven 420 und 440 einen Aufschluss in Conglomeraten, welche den vorigen sehr ähnlich sind, bisher aber noch keine Gerölle mesozoischer Gesteine geliefert haben. Sie können als Oberrothliegendes angesprochen werden. Vom Grundgebirge trennt sie die Vogesenspalte. Mehrfach ist Oberrothliegendes am Nordabhang des Hügels nordöstlich von Aue aufgeschlossen. Rothe bröcklige Thone setzen in einer Mächtigkeit von vielleicht 10 m den hangenden Theil der Ablagerung zusammen; die tieferen Schichten bestehen aus lichtroth bis gelb gefärbten, zum Theil conglomeratischen Arkosen, welchen rothe Schieferthone nur untergeordnet eingeschaltet sind. Rothe Thone sind auch an verschiedenen Stellen am Westabhang des auf der linken Seite des Silbaches sich erhebenden Hügels zu beobachten. Von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER ist auf der Karte des Oberrhein-Departements Rothliegendes südwestlich von Hohlenstein am Wege von Aue nach Monsweiler eingetragen. Es lässt sich nicht leugnen, dass die an dieser Stelle angeschnittenen Schichten auf den ersten Blick an Rothliegendes erinnern. Es sind rothe Grande und Breccien, deren Gerölle vorwiegend aus Porphyrit und Grauwacken bestehen. Bei näherem Zusehen gewahrt man aber auch Gerölle aus Buntsandstein, Muschelkalk und Dogger. Rothliegendes ist demnach ausgeschlossen. Die Schichten gehören vielmehr dem Tertiär, insbesondere dem Mitteloligocän an. Rothe Thone aus dem Rothliegenden finden sich dagegen an der Strasse von Aue nach Rougemont in der Höhe von 400 m; es ist dies wohl die Stelle, von welchen DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER in ihrer Beschreibung zur Karte des Oberrheins sprechen.

Im Hangenden, kurz vor der ersten scharfen Umbiegung des Weges, ist in den letzten Jahren Buntsandstein durch mehrere Gruben aufgeschlossen worden und zwar mit Eigenschaften, die aus anderen Gebieten des Reichslandes nicht an ihm bekannt sind. Mittlerer und oberer Buntsandstein lassen sich gut auseinanderhalten, doch scheint es sehr fraglich, ob man in

letzteren Zwischenschichten und Voltziensandstein wird unterscheiden können. Die grosse unterhalb des Weges liegende Grube zeigt vom Hangenden zum Liegenden folgendes Profil:

f. Geröllfreie, ockergelbe, löcherige, glimmerführende Sandsteine . . . . . etwa 2,00

e. Geröllarme, braunrothe, löcherige Sandsteine mit Thonzwischenlagen. 0,70

d. Lichtrother, geröllführender bis conglomeratischer fester Sandstein 1,50

c. Conglomerat mit Geröllen von Quarz und Quarzit, vereinzelt von feldspathführenden Gesteinen 0,70
(Die mittlere Grösse der Gerölle beträgt 0,05 m).

b. Rother Sandstein mit vereinzelten Geröllen von Quarz und Quarzit 2,00

a. Roth, violett und weiss gestreifte Sandsteine, thonig und mürbe.

Die unter *a* angeführten Sandsteine sind Gegenstand der Gewinnung und eignen sich wegen ihres Thongehaltes, durch welchen sie im feuchten Zustande stark bindig sind, zu Formsanden für Giessereien. Sieht man von dem geologischen Vorkommen ab, so sind sie von den Klebsanden des Pliocän kaum zu unterscheiden. Sie gehören jedoch zum mittleren Buntsandstein, ebenso wie die darüber folgenden rothen Sandsteine *b*. Die Gesammtmächtigkeit derselben dürfte 25 m nicht übersteigen. Ob man sie der unteren oder der oberen Abtheilung des Hauptbuntsandsteins zuweisen soll, ist schwieriger zu entscheiden. In ihrem ganzen Aussehen erinnern sie mehr an erstere als an letztere, so dass ein Ausfallen dieser sehr wahrscheinlich ist. Das stimmt mit den im südlichen Schwarzwald beobachteten Verhältnissen überein. Als Vertreter des Hauptconglomerates können die Schichten *c* und *d*, zusammen 2,30 m, angesehen werden, während die darauf folgenden löcherigen, glimmerführenden Sandsteine den Zwischenschichten zuzurechnen sind. Die Sandsteine streichen N 37° O, fallen mit 65° gegen SO ein und werden in der Fallrichtung durch eine SW—NO streichende Verwerfung spitzwinkelig abgeschnitten. Im Liegenden der Formsande sind in dem Voreinschnitt eines benachbarten Förderstollens Grande

aufgeschlossen, von denen man zweifelhaft sein kann, ob sie nicht schon zum Rothliegenden zu stellen sind; sie liegen jedenfalls dicht über den rothen Thonen dieser Formation.

Aeltere Aufschlüsse im Buntsandstein finden sich nordöstlich von Aue am Nordabhang des Hügels zwischen dem Steingrubenweiher und dem scharf eingeschnittenen Thälchen des Silbaches, ferner am Westabhang des breiten flachen Rückens auf der linken Seite dieses Baches. Hier steht gegenwärtig nur noch eine, 400 m nördlich vom Höhepunkt 373,7 gelegene Grube in Betrieb. Die Sande, oder vielmehr die mürben Sandsteine, aus welchen jene gewonnen werden, sind weiss, gelb und roth gestreift. Die Streifen weisen auf eine Streichrichtung von N 15° W hin, das Fallen geht von 45° gegen O in saigere Stellung über. Die Sande sind von einem mächtigen, schichtungslosen, dem mittleren Oligocän zugehörigen Conglomerat überdeckt, das grosse Blöcke von Kalkstein, Buntsandstein und verschiedenen Porphyriten in einer braunrothen Zwischenmasse umschliesst. Die Trennungsfläche, eine Verwerfungs-, nicht eine ursprüngliche Auflagerungsfläche, fällt mit 45° gegen O ein. Die Verwerfung streicht wie der Sandstein mit 15° gegen W; da die in geringer Entfernung westlich davon durchsetzende Hauptspalte SW—NO verläuft, so stösst erstere bald nördlich der Sandgrube an letzterer ab, und das mitteloligocäne Conglomerat tritt unmittelbar an die Grauwacken- und Porphyrgesteine des alten Gebirges heran. Der Buntsandstein und mit ihm die ganze Mannigfaltigkeit mesozoischer Schichten, welche den Hügel NO von Aue zusammensetzen, sind abgeschnitten. Die übrigen an diesem Abhang befindlichen Gruben sind stark verfallen, doch gestattet noch eine derselben festzustellen, dass die ausgebeuteten Sande als Hangendes Hauptconglomerat und Zwischenschichten haben, während als Liegendes im Abfuhrweg rothe Schieferthone des Oberrothliegenden zu Tage treten.

Von Niederburbach beschreiben Delbos und Köchlin-Schlumberger Buntsandstein von einem Aufschluss auf der rechten Seite des Baches. Nach der Karte soll der Sandstein in der Nähe der im obersten Theil des Dorfes gelegenen Fabrik anstehen. Buntsandstein war jedoch hier nicht aufzufinden; alle Aufschlüsse

lassen nur Schichten erkennen, welche den mitteloligocänen Conglomeraten angehören und hier, wie überhaupt zwischen der Doller und der Lauch, eine von der gewöhnlichen abweichende, rothe Färbung zeigen. Weiter nördlich schieben sich mesozoische Schichten in schmalem Streifen zwischen Grauwacke und Tertiär zwischen Niederburbach und Rammersmatt ein. Ein alter Steinbruch neben dem Fusspfad, der beide Orte verbindet, bei 480—500 m Meereshöhe, schliesst mürbe Sandsteine von der gleichen Beschaffenheit wie bei Aue auf; DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER erwähnen, dass hier Formsande gewonnen wurden.

Diese thonigen Sandsteine wurden früher zum Theil mit Pliocän verwechselt, und erst durch die Feststellung des geologischen Verbandes und der Lagerungsverhältnisse war es möglich, ihre richtige Stellung zu erkennen. Wird dadurch das Vorkommen des Pliocän in der Gegend von Aue beschränkt, so fehlt es doch nicht ganz. Als solches dürfen auch weiterhin die weissen Thonsande angesprochen werden, welche auf dem Hügel zwischen dem Hohlenstein und dem Oberen Wald in mehreren Gruben gewonnen werden. Sie sind kaolinreicher als die gleichaltrigen Schichten des Unter-Elsass, man erkennt sofort, dass feldspathhaltige Gesteine in reichem Maasse zur Bildung derselben beigetragen haben; daneben ist Quarz reichlich vorhanden. An einzelnen Stellen beobachtet man auch Geröllablagerungen, in denen weisse Quarze die Hauptrolle spielen. Die Thonsande liegen theils auf Conglomeraten, theils auf Mergeln, welche beide dem Mitteloligocän angehören. Sie liegen also discordant auf diesem und sind ihrerseits discordant von Schottern überdeckt, welche nach ihrer Höhenlage als Deckenschotter angesprochen werden können.

Wichtig für die Auffassung der Verhältnisse während der Tertiärzeit war die Bestätigung einer bisher allgemein übersehenen Angabe von FLICHE und BLEICHER[1], nach welcher bei Egisheim

---

1. FLICHE et BLEICHER, Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace et du territoire de Belfort. Bull. Soc. hist. Colmar, 1883—85, S. 24.

in den Conglomeraten und Sandsteinen mit mitteloligocänen Fossilien Gerölle von Granit, sowie die einzelnen Mineralien des Granit auftreten. Den von BLEICHER angeführten Formen kann *Ostrea callifera* zugefügt werden. Wichtig war dieser Nachweis auch für die Deutung des grössten Theils der mächtigen, die Vorhügel des Ober-Elsass in weiter Ausdehnung zusammensetzenden, vorwiegend roth gefärbten Conglomerate. Durch die reichen Beimengungen von Gesteinen aus dem Grauwackengebirge war man geneigt, sie für wesentlich jünger zu halten als für Mitteloligocän, insbesondere jünger als Meeressandconglomerate, für welche man das Vorkommen von Geröllen ausschliesslich mesozoischer Gesteine für charakteristisch hielt. Nachdem für Egisheim die Beimengung älterer Gesteine ausser Zweifel stand, war eine solche für die weiter südlich gelegenen Conglomerate nicht mehr befremdend. Uebrigens lässt sich z. B. bei Thann nachweisen, dass die Conglomerate mit reichlichen Geröllen älterer Gesteine sich allmählich aus solchen entwickeln, welche nur Gerölle mesozoischer Gesteine führen. Sie bilden bei Roderen das Liegende von Mergeln, welche wegen ihrer Foraminiferen als Septarienthon angesehen werden und liegen andererseits auf den foraminiferenreichen Mergeln von Hartmannsweiler.

Bei der Mehrzahl der zur Untersuchung des Tertiärs ausgeführten Begehungen nahm ausser Dr. VAN WERVEKE der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Prof. Dr. FÖRSTER, theil.

Bei den in Gemeinschaft mit Professor BENECKE ausgeführten Untersuchungen des Jura bestätigte sich die schon früher (Bericht für 1895, Mittheil. Bd. IV, S. LXXVI) ausgesprochene Ansicht, dass eine Uebereinstimmung der Gliederung des lothringischen Jura mit derjenigen des besser gekannten elsässischen Jura nur durch wesentliche Verschiebungen der auf der geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen angenommenen Grenzen der einzelnen Abtheilungen erreicht werden kann.

Besondere Erwähnung verdienen einige Funde, welche die schon von BRANCO betonte Thatsache von Neuem erhärten, dass

die Fauna im lothringischen braunen Jura eine eigenartige Entwickelung aufweist und dass eine vollständige Einreihung der lothringischen Doggerablagerung in die als Typus angenommene schwäbische Gliederung, insbesondere in die OPPEL'schen Zonen, nach der Fauna nicht durchführbar ist. BRANCO führt eine ganze Reihe von Formen an (*Harpoceras striatulum, radians, undulatum, aalense, costula, Lytoceras jurense, Belemnites acuarius* und *irregularis*), welche im schwäbischen Jura für den oberen Lias charakteristisch sind, in Lothringen aber in den Dogger hineinreichen. Zu diesen Formen treten als neuere Funde *Hammatoceras insigne* SCHÜBLER und eine *Grammoceras*form hinzu, welche jedenfalls oberliasischen Arten sehr nahe steht, vielleicht auch mit einer solchen vereinigt werden muss. *Hammatoceras insigne* war bisher nur im oberen Lias, sowohl in Schwaben als in Lothringen und in England bekannt, es schien also eine echte Leitform vorzuliegen. Das erste Exemplar aus höheren Schichten verdankt die geologische Landesanstalt dem Herrn Bergverwalter KLOOS in Algringen; Aufsammlungen auf den Halden bei Algringen, besonders auf der Halde des Stollns Burbach I, führten zur Bestätigung des Vorkommens sowie überhaupt zum Nachweis einer reichen Fauna. Der Bergmann bezeichnet die Schichten als «Mergel unter dem Erz», nach der BRANCO'schen Gliederung entsprechen sie der Unterregion der Schichten mit *Trigonia navis*. Es sind hauptsächlich sandige Thone (mit geringem Carbonatgehalt) und thonige Sandsteine, welche in frischem Zustande, in dem sie aus dem Stolln gefördert werden, grau sind, bei der Verwitterung aber eine goldgelbe Färbung annehmen und dann der Gesteinsbeschaffenheit nach von dem Murchisonsandstein Schwabens nicht zu unterscheiden sind. Manche Bänke sind vollständig erfüllt von Fucoiden, wie sie in den schwäbischen Zopfplatten vorkommen. Den sandigen Bänken ist ein Lager eines festen, dunkelgrünen, eigenthümlich gelb gefleckten und gestreiften oolithischen Dolomitmergels eingeschaltet. Die Oolithkörner bestehen wahrscheinlich aus einem chamoisitähnlichen Mineral. Mitunter sind sie mit einer weissen Rinde überzogen, so dass auf den ersten Blick der Eindruck erweckt wird, als habe man es mit einer reichen An-

häufung von Cyprisschalen zu thun. Ein hellgrauer, thoniger, fester Kalk ist den Dolomitmergeln in unregelmässigen Knollen eingestreut. Accessorisch findet sich Eisenkies. Die Versteinerungen kommen besonders in den grünen Dolomitmergeln vor, in den sandigen Schichten sind sie spärlicher vertreten. *Harpoceras striatulum* findet sich sowohl unter als über dieser Schicht, wie er denn überhaupt nicht auf den tiefsten Theil der Unterregion der Schichten mit *Trigonia navis* beschränkt ist (BRANCO, S. 33), sondern, wie Funde am Stürzenberg darthun, bis an die Grenze gegen die Oberregion hinaufreicht. Von den in der palæontologischen Literatur abgebildeten Formen von *Hammatoceras insigne* SCHÜBL. unterscheiden sich die bei Algringen gefundenen Stücke durch etwas gröbere Berippung, doch braucht man sie nur mit den in den Jurensis-Schichten des Unter-Elsass gesammelten Stücken zu vergleichen, um zu erkennen, dass hierin kein Grund zur Abtrennung von der SCHÜBLER'schen Art liegt. Die hart an der Nabelkante stehenden Knoten unterscheiden sie deutlich von *Hammatoceras subinsigne*, den BRANCO aus der Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis* anführt.

Die zweite der genannten Ammonitenformen, die sich durch ihre Lobenlinie als zur Gattung *Grammoceras* gehörig erweist, ist weit häufiger als *Hammatoceras insigne*. Bis zum Durchmesser von 8 cm, d. i. bis zur Wohnkammer zeigt sie eine auffallende Uebereinstimmung mit einer Form, welche im Elsass in den Jurensis-Schichten vorkommt und in mehreren Stücken in der geologischen Landessammlung aufbewahrt wird. HAUG hat diese Stücke früher als *Grammoceras Eseri* OPP. sp. bestimmt; sie sind jedoch weniger involut als die QUENSTEDT'sche Figur[1], auf welche sich OPPEL[2] bei der Aufstellung seiner Art stützt. Die Form, welche BAYLE[3] als *Grammoceras Eseri* abbildet, zeigt engere Berippung als diese. Am besten stimmen die elsässischen Stücke ebenso wie die von Algringen mit *Grammoceras fallaciosum*

1. QUENSTEDT, Cephalopoden, Taf. 7, Fig. 9.

2. OPPEL, Juraformation, S. 245.

3. BAYLE, Fossiles principaux des terrains. Explic. carte géol. Fr. Tome IV, Atlas, 1re partie. Paris 1878. Pl. LXXVIII, fig. 6.

Bayle[1] von Uhrweiler. Da aber den abgebildeten wie den elsässischen Stücken die Wohnkammer fehlt, so erscheint eine Identificirung mit den lothringischen Stücken nicht sicher. Bei diesen umfasst die Wohnkammer $^3/_4$ eines Umganges und ist mit etwas nach vorn geneigten, nach der Mundöffnung zu sich verfeinernden Sichelrippen bedeckt.

Würde man die Altersstellung der Schichten, welche die beiden besprochenen Formen beherbergen, auf Grund dieser vornehmen, so müsste man sie unbedingt zum Lias rechnen. Dem widerspricht aber die Schichtenfolge. Bei Algringen selbst ist das Liegende nicht aufgeschlossen; es tritt erst in der Nähe von Hayingen zu Tage; das Hangende bilden die Eisensteine. Die Zone lässt sich jedoch ohne Unterbrechung mit der grössten Sicherheit über den Stürzenberg bis nach Oetringen und über dieses hinaus durch Luxemburg bis in die Gegend von Redingen verfolgen. Bei Oetringen, am Wege nach Eschringen (bei 290 m), ebenso oberhalb dem benachbarten Entringen (bei 295 m) liegen unter diesen sandigen Thonen und Sandsteinen die Schichten mit *Astarte Voltzii* und *Cerithium armatum*, unter diesen oberer Lias. Im Elsass ist der Schnitt zwischen Lias und Dogger in Folge der massenhaften Anhäufung von Ammoniten in den Jurensis-Schichten ein sehr scharfer[2]; unmittelbar über denselben stellt sich die Fauna der Astarte Voltzii-Schichten ein. Nicht minder scharf ist der Schnitt in Lothringen auf dem rechten Moselufer in der Gegend von Delme; die Jurensis-Schichten beherbergen zwar hier eine Reihe anderer Formen als im Elsass, daneben aber auch solche, welche für dieses charakteristisch sind. Darunter liegen im Elsass wie bei Delme gleich ausgebildete Posidonienschiefer, unmittelbar darüber liegen auch bei Delme (Aufschluss unterhalb des Hofes Chevillon bei 290 m) die schwarzen blättrigen Thone mit *Astarte Voltzii*. In diesen und höher hinauf scheinen die Ammoniten des Lias selten zu sein. Auf dem linken Moselufer, so auch bei

---

1. Bayle, Fossiles principaux des terrains. Explic. carte géol. Fr. Tome IV, Atlas, 1re partie. Paris 1878. Pl. LXXVIII, fig. 1 et 2.

2. Diese Mittheilungen, Bd. IV, S. XXI.

Oetringen und Entringen, fehlt die die Jurensis-Schichten charakterisirende Massenanhäufung von Ammoniten, und die Schichten mit *Astarte Voltzii* folgen unmittelbar auf Mergel, welche von den Posidonienschiefern nicht gut abgetrennt werden können. Liasische Ammoniten liegen in den sandigen Schichten über den Astarte Voltzii-Schichten bis hinein in die Eisensteinsregion. Haben wir nun der Fauna der Astarte Voltzii-Schichten eine grössere Bedeutung für die Gliederung zuzulegen als den liasischen Ammoniten oder umgekehrt? Im letzteren Falle müssten wir dem Lias eine weitere Ausdehnung geben als bisher und wir hätten eine typische Doggerfauna als Einschaltung in dem oberen Lias. Berücksichtigt man jedoch, dass die sandigen Schichten, welche bei Algringen *Hammatoceras insigne* und *Grammoceras* cf. *fallaciosum* beherbergen daneben auch typische Doggerformen führen, wie *Trigonia navis* und *Nucula Hammeri*, sowie dass dieselben nach BRANCO gegen Süden in Thone mit *Trigonia navis* übergehen, so liegt es viel näher, die genannten Formen mit den früher von BRANCO genannten als Ueberläufer aus dem Lias in den Dogger anzusehen.

Diese auffallenden Verschiebungen in den Faunen, auf welche man das Hauptgewicht bei der Gliederung des Jura zu legen gewohnt ist, muss es angerathen erscheinen lassen, zu prüfen, ob nicht auch bei anderen Formen, von denen bisher für die Gliederung des lothringischen Jura hauptsächlich ausgegangen wurde, die gleichen Verhältnisse zutreffen. Es gilt dies besonders für *Trigonia navis*, und es scheint vor der Hand, als ob in der That auch diese Form in Lothringen höher hinaufreiche als anderwärts. Man wird bei der Prüfung der Frage weniger das erzführende Gebiet zu berücksichtigen haben, als dasjenige, in welchem die Eisenerze nicht zur Entwickelung gekommen sind und die deshalb eher als normale betrachtet werden können. Das wichtigste Profil bietet der Stürzenberg bei Bevingen. Die oberste, schwach gewölbte Kuppel besteht aus thonigen Kalken mit Eisenconcretionen, die eine Fauna umschliessen, durch welche sie zweifellos als den Sowerbyi-Schichten angehörig betrachtet werden konnten. Darunter folgen etwa 20 m Mergel, in denen Kalke von der gleichen Beschaffenheit wie die vorigen stärker zurücktreten. BRANCO be-

trachtet sie als Oberregion der Schichten mit *Am. Murchisonae* und als Murchisonschichten sind sie auch auf der geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen eingezeichnet. Sie reichen bis an die Kante des oberen Absturzes, mit dem festere Bänke von kalkigen gelben Sandsteinen beginnen, welche als das Aequivalent der Eisenerzablagerungen angesehen werden müssen und bis an den Fuss dieses Absturzes reichen. Die Mächtigkeit beträgt 20 m. Im oberen Theile des Absturzes, 6—7 m unter der Oberkante, steht eine fossilreiche Bank an, in welcher *Trigonia navis* ziemlich häufig ist. Diese bezeichnet nach der BRANCO'schen Auffassung die Grenze zwischen Navis- und Murchisonschichten; letztere wären also am Stürzenberg durch 6—7 m Sandstein und etwa 20 m Mergel vertreten. Die unteren $^2/_3$ des oberen Absturzes würden nach der gleichen Auffassung der Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis*, der untere, gleichfalls 20 m messende und von dem oberen durch eine schmale Verflachung getrennte Absturz der Unterregion derselben Schichten angehören. Diese Gliederung weist den besonders für die Kartierung höchst misslichen Umstand auf, dass die sehr wichtige Grenze zwischen Dogger α und β Schichten durchschneidet, welche nach ihrer Entwickelung ein zusammengehöriges Ganze bilden. Letzteres war der Grund, weshalb auf der geologischen Uebersichtskarte die Navis- und Murchisonschichten nicht getrennt, sondern zusammen ausgeschieden wurden. Wer den schwäbischen und elsässischen unteren Dogger kennt, wird bereits bei dem unteren Absturz des Stürzenberges, bei der Unterregion der Schichten mit *Trigonia navis*, an Murchisonschichten denken, sicher aber den oberen Absturz als solchen deuten und mit den Mergeln über demselben die Sowerbyi-Schichten erreicht zu haben glauben. In der That gehen dieselben Versteinerungen, welche in den Kalken auf dem höchsten Punkt des Stürzenberges vorkommen, bis in die tiefsten Lagen der Mergel herunter und man wird diese sowohl nach ihrer Fauna als nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit als das vollständige Aequivalent des unteren Theils der elsässischen Sowerbyi-Schichten ansehen müssen, welche ihrerseits mit den schwäbischen sehr gut übereinstimmen. Sieht man das Vorkommen

der *Trigonia navis* als maassgebend für die Gliederung an, so würde danach auf die Murchisonschichten nur 6—7 m Sandstein entfallen, während die Mächtigkeit der Sandsteine auf dem rechten Moselufer und im Elsass, wo die Eisenerze gleichfalls fehlen oder doch äusserst schwach entwickelt sind, auf mindestens das Dreifache ansteigt. Nun ist aber für das nördliche Lothringen und für das angrenzende luxemburgische Gebiet der sichere Nachweis geliefert, dass Schichten, die im übrigen Lothringen und im Elsass als Thone, Mergel und Kalke entwickelt sind, dort in sandiger Ausbildung auftreten, während zugleich die Mächtigkeit bedeutend zunimmt (Luxemburger Sandstein, Grès de Virton, Macigno d'Aubange). Wir hätten bei der bisherigen Gliederung für die Murchisonschichten grade das umgekehrte Verhalten, nämlich Abnahme der Mächtigkeit der Sandsteine und Ersetzung derselben durch Mergel. Das ist von vornherein nicht wahrscheinlich. Solange sich die Gliederung nach der Fauna mit diesen allgemeinen geologischen Verhältnissen in Widerspruch setzt, wird man sie nur mit grosser Vorsicht benutzen können. Wie sich auch der Vergleich mit anderen Gebieten in Zukunft gestalten wird — wahrscheinlich entsprechen die Schichten des ganzen oberen Absturzes des Stürzenberg den Murchisonschichten, während die des unteren Absturzes eine sandige Facies der Trigonia navis-Schichten darstellen — bei den späteren Aufnahmen für die geologische Specialkarte wird man den oberen Absturz des Stürzenberges und mit ihm die gesammten Eisenerzablagerungen als besondere Abtheilung ausscheiden und sie scharf trennen müssen sowohl von den sandigen Mergeln und thonigen Sandsteinen im Liegenden (Mergel unter dem Erz) als auch von den Mergeln im Hangenden (Mergel über dem Erz). Die Grenze zwischen den Mergeln unter dem Erz und der Erzformation oder der diese vertretenden Schichten lässt sich nördlich von Diedenhofen überall leicht nachweisen; weiter südlich stösst der Nachweis wegen starker Ueberschüttung auf grössere Schwierigkeiten. Noch schärfer ist die Grenze der Eisenerze gegen die Mergel über dem Erz. Es wird sogar darauf zu achten sein, was allerdings wohl erst an der luxemburgisch-belgischen Grenze zu entscheiden ist, ob nicht eine schwache Discordanz an der Grenze beider Formationen vorhanden ist.

Nach oben werden die Mergel über dem Erz mit den plattigen eisenschüssigen Kalken abzugrenzen sein, welche von den lothringischen Geologen als calcaire à entroques bezeichnet werden und auf der geologischen Uebersichtskarte mit den Sowerbyi-Schichten vereinigt sind. Nach einem guten Aufschluss zwischen Fentsch und Hayingen in der Nähe der Hohebrückener Mühle sind sie auf den Etiketten der für die geologische Landesanstalt in den letzten Jahren gesammelten Belegstücke als Hohebrückener Kalke bezeichnet. Dicht unter diesen liegen blaue Kalke, welche mit Mergeln wechsellagern und nach ihrer Gesteinsausbildung, ihrer Lagerung und nach der reichlichen Führung von *Cancellophycus* den Blauen Kalken des Elsass gleichzustellen sind. Ebenso wenig wie im Elsass wird es aber in Lothringen gelingen, sie auf den Karten gesondert darzustellen. Die Hohebrückener Kalke werden sich ohne Schwierigkeit gesondert ausscheiden lassen; sie entsprechen, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, vollständig den eisenoolithischen Kalken des Unter-Elsass, welche durch das Vorkommen von Ammoniten aus der Gruppe der Humphriesianier (*Stephanoceras*), zahlreichen Sonninien und das gelegentliche Auftreten von *Stephanoceras Sauzei* und *Sphaeroceras polyschides* charakterisirt sind. In Lothringen liegt *Steph. Sauzei* in den obersten Schichten der Hohebrückener Kalke, im Elsass, wie ein Fund von Prof. BENECKE nördlich von Morschweiler darthut, in den obersten Schichten der eisenoolithischen Kalke. Die älteren Angaben, dass *Steph. Sauzei* zusammen mit *Lingula Beani* vorkomme[1], lassen sich nicht aufrecht erhalten; diese liegt wesentlich tiefer. Dass *Sphaeroceras polyschides* gleichfalls nicht den Blauen Kalken mit *Lingula Beani* angehört, war schon früher von Dr. VAN WERVEKE erkannt worden und wurde bereits vor mehreren Jahren bei der Aufstellung des mittleren braunen Jura in der geologischen Landessammlung zum Ausdruck ge-

1. E. HAUG, Mittheilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. — Diese Mittheilungen, Bd. I, S. 38, 1886.
Bericht für 1893. — Diese Mittheilungen, Bd. IV, S. XLIV, 1894.

bracht[1]. Der lothringische Korallenkalk und die ihn vertretenden Gesteinsarten des Other Kalks und des Nonkeiler Kalks[2], erscheinen bei dieser Gliederung als Vertreter der elsässischen Giganteus-Mergel und eines Theils der Blagdeni-Schichten. Mitunter sind letztere in einer bis 20 m erreichenden Mächtigkeit in genau der gleichen Ausbildung wie im Elsass entwickelt; vielfach aber, wo der Korallenkalk höher hinaufreicht, auf wenige Meter beschränkt. Im südlichen Theil des lothringischen Doggerplateaus werden die normalen Blagdeni-Schichten unmittelbar vom Oolith von Jaumont, der das vollständige Aequivalent der elsässischen Hauptooliths bildet, überlagert. Nördlich vom Monvaux-Thal schiebt sich beinahe überall eine Austernfacies ein, in der *Ostrea acuminata* bald spärlich, bald so reichlich erscheint, dass ihre Schalen das Gestein fast ausschliesslich zusammensetzen. Die Austernfacies beginnt in den Blagdeni-Schichten und reicht bis in den Oolith hinein. Das gleiche Verhalten findet im Elsass statt; im südlichen Theil, südlich von der Zorn und auch schon am Bastberg bei Buchsweiler, fehlt die Austernfacies und der Hauptoolith lagert unmittelbar auf austernfreien Blagdeni-Schichten; im nördlichen Theil des Elsass dagegen, bei Minversheim, Pfaffenhofen, stellen sich Austernlager in den obersten Blagdeni-Schichten ein und gehen in den Hauptoolith hinauf. Bei den Aufnahmen auf Blatt Pfaffenhofen war es möglich die Austernbildung getrennt auszuscheiden und auch innerhalb derselben die Grenze zwischen Blagdeni-Schichten und Hauptoolith zu zeichnen.

---

1. Die Gliederung des mittleren braunen Jura im Unter-Elsass ist folgende:
Schichten mit *Am. Blagdeni*, Mergel und Kalke, 10 m.
Schichten mit *Belemnites giganteus*, Mergel 12 m.
Schichten mit *Sphaeroceras polyschides*, *Stephanoceras Sauzei* und *Humphriesi*, ausserdem zahlreiche Sonninien, unten eisenoolitische Kalke, oben dieselben Kalke mit Mergel wechsellagernd 5 m.
Schichten mit *Lingula Beani*, blaue Kalke und Mergel 2,6 m.
Schichten mit *A. Sowerbyi*, vorzugsweise Mergel, untergeordnet thonige Kalke, 18 m.

2. L. van Werveke, Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Strassburg 1887, S. 81.

Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER hatte zunächst den Auftrag, diejenigen Theile des Messtischblattes Strassburg, welche auf der im Jahre 1883 erschienenen Geologischen Karte der Umgegend von Strassburg (mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse) noch nicht zur Darstellung gelangt waren, aufzunehmen. Die der älteren gegenüber sehr veränderte und vervollständigte topographische Grundlage machte auch eine nochmalige theilweise Begehung der bereits auf der genannten Karte dargestellten Gebietstheile des Blattes nöthig und führte zu mancherlei, durch die grössere Genauigkeit der Geländezeichnung bedingten Aenderungen und Nachträgen. Die zur Fertigstellung des Blattes erforderlichen Arbeiten wurden bis auf eine Anzahl von Handbohrungen, welche zur Ergänzung des agronomischen Bildes im südlichsten Theil des Gebietes noch auszuführen sind, erledigt.

Sodann begann Herr Dr. SCHUMACHER die Aufnahmen auf Blatt Lützelstein, und zwar im Sandsteingebirge, dessen Kartirung nahezu fertiggestellt wurde.

Die im grössten Theil des Gebietes ausgezeichnete Entwickelung des Hauptconglomerats, welches landschaftlich und geologisch die eigentliche Leitschicht im Gebirge bildet, sowie der dasselbe überlagernden Zwischenschichten bot Gelegenheit, das Verhältniss des ersteren zu den letzteren näher zu verfolgen. Die Ausbildung der Bänke, welche die Zone des Hauptconglomerats zusammensetzen, ist wie anderwärts keine ganz gleichmässige, sowohl hinsichtlich der Beschaffenheit der Sandsteine, als auch hinsichtlich der Vertheilung der Gerölle. Fast innerhalb der ganzen Mächtigkeit lässt sich meistens mehr oder minder deutlich eine auskeilende Wechsellagerung von geröllreicheren mit geröllärmeren oder selbst geröllfreien Bänken beobachten. Dabei weisen sowohl die mit den Geröllschichten wechsellagernden geröllfreien Sandsteinbänke als auch die das Bindemittel in den geröllführenden Schichten bildenden Sandsteinmassen etwa in den unteren 10 m, d. i. in der unteren Hälfte der Abtheilung vorwaltend die für den unterlagernden Vogesensandstein bezeichnende Beschaffenheit und Färbung auf, während sich die Gesteine der oberen Hälfte, von der Geröllführung abgesehen, etwa eben so sehr dem Typus der Zwischenschichtensandsteine nähern.

Die Grenze des Hauptconglomerats gegen die Zwischenschichten zeigt sich topographisch meistens recht scharf ausgeprägt in einer bis 100 m breiten plattformartigen Verflachung des Gehänges, unter welcher letzteres an zahlreichen Stellen als fast senkrechte, 10—20 m hohe Felsmauer abzustürzen pflegt. Wo dieses Verhältniss typisch entwickelt ist, kann man fast regelmässig beobachten, dass etwa die obersten zwei Meter der Felsmauer, welche also die Kante der Plattform bilden, entweder nur noch ganz zerstreute kleine, oder auch fast gar keine Gerölle mehr führen, so dass sie sich in dieser Beziehung von den tiefsten Bänken der Zwischenschichten kaum unterscheiden. Durch ihre Festigkeit schliessen sich jedoch diese geröllarmen Bänke, was eben auch in dem topographischen Auftreten zum Ausdruck gelangt, untrennbar an die tieferen, eigentlich conglomeratischen Bänke an. Man wird daher, zumal bei der geringen Mächtigkeit der in Betracht kommenden Schichten, die Grenze zwischen dem Hauptconglomerat und den Zwischenschichten naturgemässer Weise über jenen festeren, noch in die Felszone fallenden Bänken durchziehen, also im allgemeinen mit der Kante der Plattform zusammen fallen lassen. In den nächsttieferen 3—4 m stellen sich die Gerölle im allgemeinen schon sehr reichlich ein, wenigstens in manchen Lagen, und am dichtesten und gleichmässigsten vertheilt treten sie in den mittleren 10 m des Conglomerats auf. Die untersten 4—5 m endlich verhalten sich hinsichtlich der Geröllführung wieder ganz ähnlich wie die obersten Schichten. Es sind im allgemeinen hellziegelroth gefärbte, ab und zu jedoch auch roth und weiss gebänderte Sandsteine vom Korn des Vogesensandsteins, welche vielfach in ausgezeichneter Weise schiefe Schichtung (Diagonalstructur), sowie wabenartig zerfressene Schichtenköpfe darbieten und weniger reichlich mit im allgemeinen auch etwas kleineren Geröllen durchsetzt sind als die ganz typischen Conglomeratbänke der mittleren Region.

Für die unter diesen Schichten folgenden obersten Bänke des Vogesensandsteins ist ein streifenweises Auftreten von weissen und gelben zwischen vorwaltenden hellziegelrothen Färbungen zum Unterschiede von den tieferen Bänken des Hauptconglomerats, welchen ein solcher Wechsel der Färbungen gewöhnlich abgeht, geradezu bezeichnend. Ausserdem aber bildet sich sehr häufig im obersten Theil des Vogesensandsteins oder auch noch in den tiefsten conglomeratischen Lagen eine lockere, zerreib-

liche Beschaffenheit der Sandsteine aus, welche die Entstehung von überhängenden Felsmassen begünstigt und damit zur Bildung von Grotten (oder Höhlen) Veranlassung giebt. Die bekannten, durch Abmauern in Wohnräume umgestalteten Felsnischen in Graufthal und ähnliche Bildungen am südwestlichen Ausläufer des Langmatter Berges zwischen Oberhof und Lützelstein gehören ebenso diesem Niveau an der Grenze des Vogesensandsteins gegen das Hauptconglomerat an, wie auf dem benachbarten Blatt Pfalzburg beispielsweise die Brotschgrotte am Brotsch-Berg und die sog. »Höhle« der schwarzen Bande, zwischen Pfalzburg und Oberhof, welche ebenfalls keine eigentliche Höhle, sondern nur eine grottenartige Bildung darstellt. Manchmal sind jedoch auch die obersten Bänke des Vogesensandsteins recht fest und setzt sich die Geröllführung noch mehr oder weniger tief in diesen hinein fort, so dass in solchen Fällen die conglomeratische Ausbildung fast ganz allmählich nach unten verschwindet. In gleicher Weise stellen sich in den tiefsten Lagen der Zwischenschichten ab und zu Geröllstreifen ein, wodurch dann die Abgrenzung nach oben in ähnlicher Weise unsicher wird.

Das Hauptconglomerat zeigt also in seiner petrographischen Ausbildung ziemlich gleich nahe Beziehungen zum Vogesensandstein und zu den Zwischenschichten. Hiernach würde es etwa mit demselben Recht zum mittleren wie zum oberen Buntsandstein gerechnet werden können, wenn nicht noch weitere Verhältnisse, nämlich das Auftreten weniger geröllreicher Zonen nicht hoch über dem Hauptconglomerat selbst in den Zwischenschichten einen etwas näheren Anschluss desselben an die letzteren anzeigen würden. Etwa zwischen 25 und 30 m über der unteren Grenze der Zwischenschichten stellt sich nämlich fast regelmässig eine Plattform ein, welche stellenweise kaum weniger deutlich oder selbst ebenso auffallend wie diejenige über dem Hauptconglomerat hervortritt, und unter welcher ebenfalls eine geröllführende Felszone verläuft. Letztere ist im allgemeinen nur etwa halb so mächtig wie diejenige des Hauptconglomerats und enthält gewöhnlich kleinere und weniger zahlreiche Gerölle als letzteres. Indessen häufen sich auch in dieser geröllführenden Zone der Zwischenschichten die Gerölle manchmal verhältnissmässig dicht an, und da ausgezeichnete Diagonalstructur der Bänke sowie wabenartige Verwitterung an senkrecht aufsteigenden Felswänden

hier in ganz ähnlicher Weise zu beobachten sind wie innerhalb des Hauptconglomerats, so können Verwechselungen mit letzterem unter Umständen nur bei Anwendung einiger Vorsicht vermieden werden, wenn auch für gewöhnlich die Unterscheidung des Zwischenschichten-Conglomerats vom Hauptconglomerat keine besonderen Schwierigkeiten bietet.*)

Aehnliche Zonen von festeren Bänken mit mehr oder minder ausgesprochener Neigung zur Erzeugung von Felsbildungen wiederholen sich nun noch zu mehreren Malen über dem Zwischenschichten-Conglomerat. Sie sind nicht so mächtig wie letzteres, und nur in den tieferen bemerkt man noch ab und zu vereinzelte kleine Gerölle. Wenn sie auch in Folge dessen vielfach nicht so gut hervortreten wie das Zwischenschichten-Conglomerat, so scheinen sie doch gleich diesem durchzugehen und da sie ferner, namentlich in der Richtung der Längsaxen der Rücken, durch mehr oder weniger deutliche Verflachungen des Gehänges unter einander getrennt zu sein pflegen, so wird hierdurch sowie durch die schon hervorgehobenen Plattformen über dem Hauptconglomerat und dem Zwischenschichten-Conglomerat eine regelmässig wiederkehrende Terrassirung des Geländes innerhalb des Verbreitungsgebietes der Zwischenschichten hervorgerufen. Dieser stufenartige Aufbau des Ausgehenden der Zwischenschichten ist so ausgeprägt, dass man, nach der dadurch bedingten unregelmässigen Gestaltung der entsprechenden Gehänge im Querschnitte, die Verbreitung der Zwischenschichten rein topographisch scharf zu verfolgen vermag. Als normales Profil der Schichten von der oberen Grenze des Vogesensandsteins bis zur oberen Grenze des Buntsandsteins wurde auf Grund zahlreicherer (barometrisch ausgeführter) Messungen der tieferen Zonen und einiger weniger der höheren Zonen folgendes erhalten:

---

*) Sehr gute Anhaltspunkte für den Verlauf des Hauptconglomerats gewähren nasenartig aus den Gehängen heraustretende und sich mehr oder weniger weit ins Thal hinein vorschiebende Felsmassen mit cirkusähnlicher Gestaltung des zwischen je zwei solchen Felsnasen liegenden Gehängetheils. Derartige auffallende Bildungen, welche sich bei ganz genauer Wiedergabe der Höhenlinien auf den Karten in einem stark welligen Verlauf dieser Linien ausprägen müssten, scheinen nämlich der Zone des Zwischenschichten-Conglomerats so gut wie ganz zu fehlen; doch wird allerdings dieser im allgemeinen ausgezeichnet leitende topographische Unterschied mit der Verringerung der Mächtigkeit des Hauptconglomerats, von welcher noch die Rede sein wird, entsprechend undeutlicher.

Normale petrographisch-topographische Entwickelung des oberen Buntsandsteins auf Blatt Lützelstein.

		m
	Voltziensandstein. Feinkörniger Bausandstein, gewöhnlich mit dem reichlicheren Auftreten reiner und heller (weisslich) gefärbter Sandsteine beginnend. Die plateauartigen Flächen der Sandsteinkuppen bildend	15
	Zwischenschichten:	
6	Weichere Zwischenschichtensandsteine, den Uebergang zur plateauartigen Fläche bildend	6
16	Steilrand (oder felsige Zone) von festeren Sandsteinen	6
	Weichere Zwischenschichtensandsteine (hie und da noch zerstreute Gerölle führend), sanfteres Gehänge bildend	10
9	Felszone oder Steilrand aus festeren Bänken mit ganz vereinzelten, kleinen Geröllen	5
	Weichere Zwischenschichtensandsteine, sanfteres Gehänge oder deutliche Plattform bildend	4
10	Felszone aus festeren Bänken mit zerstreut eingesprengten kleinen Geröllen. In Folge undeutlicher Ausbildung der nächsttieferen Schichten nicht selten mit der conglomeratischen Zone der Zwischenschichten mehr oder weniger verschmelzend	6
	Weichere Zwischenschichten. — Einen sanfteren Anstieg, manchmal auch eine auffallende podiumähnliche Plattform bildend	4
26	Geröllführende Felszone (Conglomeratische Zone der Zwischenschichten, Zwischenschichten-Conglomerat). Feste, oft mauerartig aufragende Bänke mit Diagonalstructur, wabenartiger Verwitterung und meist kleinen Geröllen	12
	Weichere Zwischenschichtensandsteine, mit im allgemeinen ganz zerstreuten kleinen Geröllen, nur einzelne, bisweilen auffallend vorspringende Bänke mit verhältnissmässig zahlreichen Geröllen. — Meist deutliche, oft sehr auffallende (bis 100 m breite) podiumartige Plattform bildend	14
67		
	Haupt-Conglomerat, oft senkrechte Felsmauer oder mehrere über einander folgende senkrechte Absätze bildend. Die oberen 5—6 und die unteren 4—5 m etwas geröllärmer als die mittleren 10 m, die obersten 2 m meist sehr geröllarm bis fast geröllfrei, aber felsbildend. Die Sandsteine haben in Korn und Färbung in der unteren Hälfte mehr den Charakter des Vogesensandsteins, während sie in der oberen Hälfte mehr an die Zwischenschichten erinnern	21
	Die obersten 4—8 m des unterlagernden Vogesensandsteins bisweilen schon ziemlich geröllreich und alsdann einen unmerklichen Uebergang des Vogesensandsteins in das Hauptconglomerat bildend.	
	Gesammtmächtigkeit des oberen Buntsandsteins	103

Nach diesem Profil ist das Hauptconglomerat genau genommen als eine geröllreiche Sandsteinfacies an der Grenze von Vogesensandstein und Zwischenschichten aufzufassen, welche zu einem Theil dem ersteren, mithin noch dem mittleren Buntsandstein, zum anderen Theil aber dem letzteren, also bereits dem oberen Buntsandstein angehört. Da sich jedoch in der Praxis eine Angliederung an eine von beiden Abtheilungen jedenfalls als zweckmässig empfiehlt, so wird man es im vorliegenden Falle, und zwar mit Rücksicht auf die mehr oder weniger ausgesprochene Wiederholung der conglomeratischen Facies bis in die Mitte der Zwischenschichten hinein, wohl am naturgemässesten zur oberen Abtheilung des Buntsandsteins rechnen. Das Hauptconglomerat nimmt also hier etwa dieselbe geologische Stellung ein, wie in der Gegend zwischen Bitsch und der lothringisch-pfälzischen Grenze (Blätter Bitsch und Wolmünster), woselbst die zwischenschichtenähnliche Beschaffenheit der Bänke desselben noch ausgesprochener ist und noch etwas tiefer hinabgeht, so dass es dort wenigstens in den Erläuterungen bereits an den oberen Buntsandstein angeschlossen wurde. (Vergl. hierzu besonders Erl. zu Bl. Wolmünster, Strassburg 1891, Profilzeichnung auf S. 18 und Anmerkung auf S. 19, ausserdem auch Erl. zu Bl. Bitsch 1890, S. 12 nebst Anm. 1 daselbst.)

Wie völlig übereinstimmend die Entwickelung des oberen Buntsandsteins überhaupt in dem Gebiet Bitsch-Wolmünster einer- und bei Lützelstein anderseits ist, kann am besten die nachfolgende vergleichende Zusammenstellung verdeutlichen. Dieselbe zeigt gleichzeitig, dass auch noch auf dem an Blatt Lützelstein südwärts angrenzenden Blatt Pfalzburg wesentlich die gleichen Verhältnisse herrschen. Hier hatte sich bei der Aufnahme als Mittel aus einer grösseren Anzahl von Messungen wie auf Blatt Lützelstein genau 21 m als Durchschnittsmächtigkeit für das Hauptconglomerat ergeben, während für das Zwischenschichten-Conglomerat sowie für die Schichten zwischen diesem und dem Hauptconglomerat je 14 m Mächtigkeit als Mittel aus mehreren Bestimmungen gefunden worden waren.

Typische Entwickelung des oberen Buntsandsteins bei Bitsch-Wolmünster (I), Lützelstein (II) und Pfalzburg (III).

	I.	II.	III.
Voltziensandstein (Bausandstein)	17	15	15
Typische Zwischenschichten. (Im allgemeinen geröllfrei; zerstreute kleine Gerölle zuweilen bis etwa 15 m unter dem Voltziensandstein beobachtet	42	41	47
Conglomeratische Felszone (Zwischenschichten-Conglomerat)	10	12	14
Plattformbildende Zwischenschichten. (Im allgemeinen mit nur ganz zerstreuten kleinen Geröllen)	13	14	14
	65	67	75
Haupt-Conglomerat mit vorwaltendem Zwischenschichten-Charakter der die Gerölle verkittenden Sandsteinmassen und der den Geröllbänken eingeschalteten geröllfreien Bänke	14	11	11
Haupt-Conglomerat mit vorwaltendem Vogesensandstein-Charakter der Sandsteingrundmasse	6	10	10
	20	21	21
Gesammtmächtigkeit des oberen Buntsandsteins .	102 m	103 m	111 m

Da sich die in vorstehendem Schema zum Ausdruck gebrachte Entwickelung von Blatt Pfalzburg aus endlich auch noch auf Blatt Dagsburg hinüber, wie die bisherigen Begehungen auf letzterem bereits erkennen lassen, fortsetzt, so kann man das für Blatt Lützelstein mitgetheilte Normalprofil im allgemeinen als typisch für das ganze Sandsteingebiet von der lothringisch-pfälzischen Grenze südwärts bis ins Dagsburger Land hinein betrachten. Um so bemerkenswerther erscheint das abweichende Verhalten des Hauptconglomerats auf Blatt Saareinsberg, wo es (Erl. zu Bl. Saareinsberg, S. 13) im östlichen Theile des Kartengebietes nur noch 10—12 m Mächtigkeit besitzt, im westlichen Theile desselben aber stellenweise bis auf wenige Meter zusammenschrumpft. Diese von der normalen abweichende Entwickelung ist, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, auch für das westlich an Blatt Saareinsberg

und nördlich an Blatt Lützelstein angrenzende Blatt Diemeringen bezeichnend und reicht noch in den nördlichsten Theil des Sandsteingebirges auf Blatt Lützelstein hinein. In dem Gebiet längs des nördlichen Kartenrandes nämlich, welches nach Westen durch die Linie Struth-Petersbach, nach Süden etwa durch eine gebrochene Linie: Petersbach-Eichelquelle-Gr. Mittelberg-Gr. Kühberg begrenzt wird, sinkt die Mächtigkeit des Conglomerats schnell zunächst auf etwa 10 m und sodann auf nur einige Meter herab. Im allgemeinen bewegt sie sich zwischen 3 und 10 m und beträgt im Mittel etwa 6 m, erscheint aber ganz lokal (östlich von der Donnenbacher Mühle, wo sich an Stelle des Conglomerats nur einige Gerölle in den obersten Lagen des Vogesensandsteins nachweisen liessen) auf 0 oder fast 0 reducirt, ohne dass sich dabei eine entsprechende Abnahme der Gesammtmächtigkeit des oberen Buntsandsteins erkennen liesse. Allem Anschein nach beruht daher die auffallend geringe Mächtigkeit und die vollständige Reduction des Conglomerats im nördlichsten Theile von Blatt Lützelstein sowie in den nördlich und nordöstlich angrenzenden Gebieten der Blätter Diemeringen und Saareinsberg nicht auf einem eigentlichen Ausfallen oder auf einer entsprechenden Verringerung der Mächtigkeit derjenigen Schichten, welche bei der normalen, in dem betrachteten Gebiet weitaus vorherrschenden Entwickelung ihrer ganzen Mächtigkeit nach conglomeratisch ausgebildet sind, sondern vielmehr lediglich auf einer Reduction der conglomeratischen Ausbildungsweise der die Conglomeratzone aufbauenden Bänke, so dass also diese Bänke selbst hierbei nicht ausfallen.

Nach dieser jedenfalls am nächsten liegenden Auffassung hat man also für solche Stellen, an welchen ein Hauptconglomerat gar nicht mehr oder nur noch in einigen geröllführenden Lagen andeutungsweise entwickelt ist, anzunehmen, dass die sonst die Conglomeratzone zusammensetzenden, theils mehr vogesensandsteinartigen theils mehr zwischenschichtenartigen Bänke zwar auch hier vorhanden, dass aber nur einige derselben von mehr oder weniger mittlerer Lage geröllführend ausgebildet sind, so dass sich beim

Kartiren naturgemäss die oberen und unteren geröllfreien oder sehr geröllarmen Bänke der Zone nicht mehr von den Zwischenschichtensandsteinen einerseits und den Bänken des Vogesensandsteins anderseits getrennt halten lassen. — Auf Blatt Pfalzburg wurden an einer Stelle die obersten 8 m des Hauptconglomerats als fast ganz geröllfrei entwickelt beobachtet, während an unmittelbar benachbarten Punkten die mehr oder minder geröllreiche Ausbildung der Schichten wie gewöhnlich durch die ganze Mächtigkeit der Ablagerung hindurch geht, also bis an die Kante der Plattform heranreicht. Man hat es hier wie in ähnlichen Fällen bereits mit einer unverkennbaren Andeutung jener scheinbaren Reduction der Bänke der Conglomeratzone zu thun, welche auf den Karten naturgemäss als ein Schwinden oder auch gänzliches Ausfallen dieser Zone selbst zum Ausdruck gelangen muss, da man hier zweckmässiger Weise immer nur die Gesammtheit der wirklich conglomeratisch oder doch wenigstens auf längere Erstreckung geröllführend entwickelten Bänke wird zusammenfassen und als Haupt-Conglomerat bezeichnen können.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landesuntersuchung, Prof. Dr. FÖRSTER, setzte die Aufnahme des Blattes Altkirch fort. Dabei wurde im Interesse landwirthschaftlicher Untersuchungen mehrfach auf die anstossenden Blätter Landser, Hirsingen und Volkensberg übergegriffen. Ausserdem betheiligte sich derselbe mit Dr. VAN WERVEKE an der Untersuchung der oligocänen Küstenconglomerate des Ober-Elsass.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Privatdozent Dr. BRUHNS, setzte die Aufnahmearbeiten auf den Blättern Eckerich (Eckkirch) und Markirch fort.

Die Grenze zwischen Granit und Gneiss, welche durch die von BÜCKING (Jahresbericht für 1896 pp. LXXXVI ff.) geschilderte Verwerfung gebildet wird, wurde von Eckkirch bis in das Thal von Deutsch-Rumbach festgelegt. Die Zone gequetschter Gesteine, welche sie begleitet (vgl. BÜCKING a. a. O. p. LXXXVIII), ist an manchen Stellen, so z. B. im Fenarupt-Thale und zwischen Chambrette und Deutsch-Rumbach ziemlich breit (ca. 2—300 m),

während sie zwischen Klein-Rumbach und Chambrette ganz schmal wird und stellenweise überhaupt nicht nachzuweisen ist.

Der Kammgranit zeigt in dem ganzen bisher untersuchten Gebiet sehr deutliche Wirkungen des Gebirgsdruckes, indem er von zahlreichen Klüften durchzogen wird, welche oft schöne Rutschflächen aufweisen. Eine bestimmte Orientirung dieser Klüfte ist nicht nachweisbar. Es bilden sich dabei nicht selten klastische Gesteine, welche aus den zerquetschten Granitgemengtheilen bestehen und durch allmählichen Uebergang mit dem unveränderten Gestein verbunden sind. Die Ausdehnung dieser klastischen Partieen, auf deren Vorkommen schon COHEN (Oberes Weilerthal p. 238—244) hinwies, ist sehr wechselnd und wird manchmal recht beträchtlich, sodass es möglich ist, sie durch eine Signatur auf der Karte kenntlich zu machen. Zu diesen Granittrümmergesteinen gehört die von GROTH als «Leberauer Grauwacke» bezeichnete Gesteinsmasse an der Strasse Markirch—St. Dié (vgl. BÜCKING, a. a. O. p. LXXXIX). Ziemlich ausgedehnte Massen solcher Trümmergesteine finden sich u. A. auch am Lançoir, o.-s.-ö. von der Chaume de Lusse, sowie bei Jaboumont.

Basische Ausscheidungen sind im Gebiete des Kammgranites stellenweise recht häufig. Es sind dunkle, mehr oder weniger rundliche Gesteinsmassen von sehr wechselnden Dimensionen, die sich u. d. M. als ein körniges Gemenge von Hornblende und Glimmer mit Plagioklas und einem wechselnden Gehalt von Quarz und Orthoklas darstellen. Sie widerstehen der Verwitterung besser, als der normale Granit und sind da, wo jener zu Grus zerfällt, als lose Blöcke ziemlich verbreitet. In diesem Falle, sowie an Stellen, wo die Aufschlüsse nicht sehr gut sind, ist es schwer, ja wohl mitunter unmöglich, sie von Ganggesteinen (Kersantit bezw. Minette) zu unterscheiden. Bemerkenswerth ist übrigens, dass sie in dem bisher untersuchten Gebiete auf die Nachbarschaft der Kersantitgänge beschränkt zu sein scheinen.

Von allgemeinerer Verbreitung scheinen die sauren Ausscheidungen zu sein, die sich gewöhnlich als plattenförmige Massen darstellen, sowie Gänge heller aplitischer und pegmatitischer

zum Theil turmalinführender, fein- bis grobkörniger Gesteine. Die Dimensionen sind wechselnd, meist recht unbedeutend (unter $^1/_2$ m Mächtigkeit). Mächtigere Gänge treten nicht sehr häufig auf; beobachtet wurden solche z. B. nordöstlich Pré de Rougigoutte (Streichen nordöstlich, 2—3 m Mächtigkeit), westlich La Bouille (Streichen ungefähr nördlich, 1—2 m Mächtigkeit) und an der Staatsstrasse unweit der Grenze.

Ferner tritt im Granit gangförmig an verschiedenen Stellen Granitporphyr auf. Es sind helle, röthliche Gesteine, welche in einer mitunter verhältnissmässig grobkörnigen Grundmasse Quarzdihexaeder, Orthoklaskrystalle (bis 5 cm lang) und Glimmer erkennen lassen. Die Grundmasse zeigt u. d. M. mehr oder weniger deutliche Granophyrstructur (besonders gut im Gestein vom Lançoir und von Pré de Rougigoutte). Es wurden bisher folgende Vorkommnisse auf der Karte eingetragen: 1. Anstehend am Gaisfelsen; Grenzen und Streichrichtung nicht zu bestimmen. 2. Lose Blöcke zwischen Granitblöcken nördlich des Gaisfelsens zwischen Grenzstein 2587 und 2584; sie entsprechen vielleicht der Fortsetzung von 1. 3. Anstehend im oberen Fenarupttthal, Grenzen nicht aufgeschlossen. 4. Lose Blöcke westlich und nordwestlich von Casino, sowie an der Strasse Casino—Chaume de Lusse. 5. Anstehend Spitze des Lançoir, Streichen nord-südlich, Mächtigkeit 3—4 m. 6. Anstehend südöstlich Pré de Rougigoutte; Streichen anscheinend nordöstlich. 7. Südöstlich der Kuppe 808 bei Gross-Rumbach; Streichen nordöstlich.

Minette wurde bisher nur in zwei kleinen Gängen gefunden. Der eine mit etwa ostwestlichem Streichen ist durch die Forststrasse im hinteren Fenarupttthal angeschnitten und ist ca. 5 m mächtig. Das Gestein ist eine graue, stark zersetzte Glimmer-Minette. Am Salband, welches dichter ist als die Gangmitte, finden sich einzelne grössere Quarzkörner. U. d. M. ist ziemlich viel secundärer Quarz zu sehen, die übrigen Gemengtheile sind ganz zersetzt. Das zweite Vorkommen südöstlich des Porphyrganges an der Pierre de Lusse ist ein 1—2 m mächtiger Gang, welcher nordöstlich streicht. Das Gestein ist rothbraun, sonst dem vorigen recht ähnlich und gleichfalls stark zersetzt.

Ein neues Vorkommen von Quarzporphyr wurde im Gebiet des Gneisses aufgefunden. Derselbe bildet an der Strasse Markirch —St. Kreuz kurz vor den ersten Häusern von St. Kreuz eine rings von Wiesen und Wald umgebene isolirte Felsmasse. Die Grenzen gegen den Gneiss sind nicht aufgeschlossen. Das Gestein lässt in einer hellgrauen, dichten Grundmasse reichliche Ausscheidungen von Quarz, manchmal in Dihexaedern, trübe, ziemlich grosse ($^1/_2$—1 cm, selten bis 2 cm) Orthoklaskrystalle und dunklen Glimmer erkennen. U. d. M. erweist es sich als ziemlich zersetzt und enthält viel secundären Muscovit. Die Quarzeinsprenglinge sind reich an Flüssigkeitseinschlüssen, Glaseinschlüsse sind nicht vorhanden. Die Grundmasse ist durchaus mikrogranitisch.

Dem Quarzporphyr sind wohl zuzurechnen deutlich porphyrische Gesteine, welche sich an einzelnen Stellen nahe der Gneiss-Granitgrenze im Fenarupt und auf der Grande Plaine finden. Sie sind durch Gebirgsdruck stark verändert und, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, vollständig klastisch geworden. Ihre Abgrenzung gegen die sie begleitenden klastischen und secundär verkieselten Granite ist sehr schwierig.

Anzeigen über geologische Aufschlüsse verdankt die Direktion folgenden Herren: Herrn Apotheker Frey in Wörth, Herrn Dr. A. Garnier in Minversheim, Herrn Forstmeister Hallbauer in Kaysersberg und Herrn Baurath Winkler in Colmar.

Herr Bauinspektor Blum überwies eine Kopie des beim Bau der neuen Rheinbrücke bei Kehl festgestellten Profils, Herr Direktor Hinsberg von Rombach einen Plan der Grubenbahn Rosslingen — Montois-la-Montagne und die Direktion der Pechelbronner Oelbergwerke eine Uebersichtskarte der Bohrlöcher, welche auf Foraminiferen untersucht wurden. Herr Baurath Peitavy stellte ein Uebersichtsblatt zur Melioration des Haardtfeldes bei Dachstein sowie einen ausführlicheren Plan desselben Gebietes in 4 Blättern zur Benutzung bei der geologischen Aufnahme des Blattes Geispolsheim zur Verfügung.

Die Direktion spricht den genannten Herren für ihr freundliches Entgegenkommen den besten Dank aus.

II. Sammlung.

Geschenke verdankt die Sammlung der geologischen Landesanstalt den Herrn Bauinspektor BLUM in Kehl, Herrn Bergrath BRAUBACH in Metz, Herrn SCHÜTZENBERGER, Mitglied der Verwaltungsrathes der Pechelbronner Erdölbergwerke, Herrn Forstmeister FISCHBACH in Finstingen, Herrn Wegemeister HERFEL in Schirmeck, Herrn HERRMANN, Leiter der Petroleumraffinerie in Sulz u. W., Herrn Bergverwalter KLOOS in Algringen, Herrn Forstmeister KÖNIG in Weissenburg, Herrn stud. LIEBHEIM in Strassburg und Herrn Professor STEINMANN in Freiburg.

III. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. V, Heft VI (Schlussheft). Das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen. III. Beschreibung der Echiniden-Fauna. Von Dr. A. TORNQUIST. 70 S. mit 3 Tafeln in Lichtdruck.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen: Blatt Falkenberg, mit Benützung von Vorarbeiten von G. MEYER geologisch aufgenommen von E. SCHUMACHER. Erläuterungen von Letzterem. 107 S. — Blatt Rémilly, mit Benützung von Vorarbeiten von G. MEYER geologisch aufgenommen von E. SCHUMACHER und L. VAN WERVEKE. Erläuterungen von den beiden zuletzt genannten Herren. 47 S. — Blatt Niederbronn, mit Benützung von Vorarbeiten von E. HAUG, geologisch aufgenommen von L. VAN WERVEKE. Erläuterungen von Letzterem. 86 S.

In Druck befinden sich:

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Bd. V, Heft V (Schlussheft).

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Blätter Mülhausen-West, Mülhausen-Ost und Homburg, aufgenommen von Professor Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen i. Els.

IV. Gutachten.

Gutachten wurden abgegeben:

Durch den Landesgeologen Dr. VAN WERVEKE über Quellenaufschlüsse bei St-Médard unweit Dieuze und über die Wasserversorgung eines Schiessstandes bei Mutzig.

Durch den Landesgeologen Dr. SCHUMACHER über die Anlage eines neuen Brunnens in der Anstalt von Stephansfeld.

In Bearbeitung befindet sich ein Gutachten über die Wasserversorgung der Stadt Buchsweiler.

Strassburg i. Els., den 2. Februar 1898.

Der Direktor der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Professor Dr. E. W. BENECKE.

Geognostische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amariner Thal.

Von

Dr. G. **LINCK** in Strassburg i. E.

Mit Tafel I—III.

Werfen wir einen Blick auf die von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER[1] herausgegebene Karte des Oberrheines «Blatt St. Amarin», so sehen wir, dass das obere Amariner Thal von Felleringen aufwärts bis nach Wildenstein längs der Grenze zwischen Granit und Terrain de transition eingeschnitten ist. Der Granit bildet die ganze rechte Thalseite bis jenseits der Grenze, die culmischen Schichten dagegen die linke Thalseite. Man könnte den Granit nach Osten und Süden im Grossen und Ganzen abgrenzen einerseits durch das Thal der Thur und andererseits durch das Thal von Ramerspach, welches sich vom Drumont nach Felleringen herunterzieht. Diese Linien umschliessen aber in der Südwestecke noch einen kleinen Zipfel von culmischen Gesteinen, welche gleichsam als eine Art Terrasse den granitischen, am Drumont bis zu 1200 m und am Felleringer Kopf bis 1220 m ansteigenden Gipfeln vorgelagert sind. Der höchste Punkt dieses kleinen Gebietes liegt bei 875 m. Gegen den Granit hin senkt sich das Gelände um 100 m; nach den Thälern der Thur und am Ramerspach ist überall ein sehr steiles Gehänge vorhanden, welches mit

---

1. DELBOS et KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, Carte géologique du département du Haut-Rhin. Mülhausen 1866.

anstehenden Felsen oder, wo flachere Stellen vorhanden sind, mit einer grossen Anzahl von Blöcken übersät ist. Im Osten und im Südwesten finden sich zwei Einsenkungen, in welchen die Häuser von Raingott und Bergenbach, beziehungsweise Thalhorn stehen. In der Senke gegen den Granit hin liegt Wohnhaus und Hof Langenberg. Nur der südöstliche, «Sutterberg» genannte, und der südwestliche, zu Bergenbach gehörige Theil sind mit Wald bestanden.

Der ganze Berg hat keinen Namen, denn der von Köchlin-Schlumberger angewendete Name «Steinberg» bezieht sich auf eine am Fusse des Felleringer Kopfes liegende Melkerei. Der Einfachheit halber möge er im Folgenden stets «Thalhorn» genannt werden, während ich die eigentliche Localität «Thalhorn» stets mit dem Zusatz «Häuser» bezeichnen will.

Ueber den geologischen Bau des Thalhorns verdanken wir Delbos und Köchlin-Schlumberger[1] einige Angaben, welche ich im Folgenden kurz wiedergeben will.

Wenig unterhalb und südlich von den Häusern Thalhorn tritt ein porphyrartiger Granit zu Tage, welcher rechts und links umsäumt wird von einem Konglomerat, das aus Geröllen von Pegmatit und Serpentin in gneissartiger Grundmasse besteht. Fernerhin trifft man auf dem Wege, welcher von hier aus wenig ansteigend auf der Ostseite nach der Granitgrenze hinführt, etwa 50 m hinter den Häusern Thalhorn zuerst Serpentin, dann Gabbro (Euphotide), welcher auf eine Entfernung von etwa 200—250 m anhält; dann steht wieder Konglomerat an, und dort, wo der Weg nach Nordwesten umbiegt, stellt sich ein feinkörniger grauer Granit ein, der in der Fortsetzung auf 300 bis 350 m Schiefern, Minetten und Gesteinen einer Zwischenstellung («roches micacées de passage») Platz macht. Am Nordrande der oberhalb Odern liegenden Einsenkung stösst der Granit an die Schiefer an und dringt mit seinen Apophysen in diese ein. Auf der Grenze zwischen diesen beiden Gesteinsarten findet man öfters einen «granite intermédiaire et imparfait».

---

1. Delbos et Köchlin-Schlumberger, Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. 1866. 83 u. 194.

Auf die Abhandlungen von DELESSE über Granit, Gabbro und Serpentine und von WEIGAND über die Serpentine werde ich im Laufe der vorliegenden Mittheilung an geeigneter Stelle zu sprechen kommen.

Ich hatte anlässlich der im Auftrage der geologischen Landes-Untersuchung unternommenen Aufnahme auf Blatt «Wildenstein» Gelegenheit, das vorhin beschriebene Gebiet näher zu untersuchen, und diese Untersuchung hat im Verein mit dem Mikroskop zu recht interessanten Resultaten geführt, welche ich im Folgenden niederlege. Es mag die petrographische Untersuchung der Gesteine vorausgeschickt werden und dann erst zum Schlusse die geologische Uebersicht folgen.

Petrographische Beschreibung.

1. Eruptivgesteine.

a) Granit.

Der Granit gehört zu derjenigen Abart des Gesteines, welche DELESSE[1] als Granite des Vosges und GROTH[2] als Kammgranit aufführt. Es ist ein echter Granitit, an dessen Aufbau sich im Wesentlichen nur Quarz, zweierlei Feldspath und Biotit und als Accessorien Apatit, etwas Erz und Titanit betheiligen. Der Wechsel in dem Aussehen des Granits ist von DELESSE[1] auf Taf. III, Fig. 2—5 meisterhaft dargestellt.

Während im Allgemeinen gleichmässig körnige Gesteine seltener sind, ist ein porphyrartiges oder vielleicht porphyrisches Aussehen weit verbreitet (DELESSE Fig. 2 u. 3), indem in fast allen Varietäten grosse idiomorphe Orthoklase, meist als Karlsbader Zwillinge, recht verbreitet sind. Diese, weiss von Farbe, liegen dann in einer etwas dunkleren Grundmasse von mittlerem, seltener

1. DELESSE, Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges. Granite. Anal. d. min. 1853. 5. III 387 ff.

2. P. GROTH, das Gneissgebiet von Markirch. Abhandl. z. Geolog. Specialkarte von Elsass-Lothringen B. I 395 ff.

kleinem Korn. Dazu kommt noch, besonders in den porphyrartigen Graniten, das reichliche Vorhandensein eines Plagioklas, welcher selten frisch und weiss, meist in Folge der Zersetzung grünlich, gelblich oder fleischroth gefärbt ist. Dieser plagiotome Feldspath, welcher wohl ein Oligoklas sein dürfte, wird nicht selten vom Orthoklas eingeschlossen. Die Menge des Biotits ist ebenso schwankend wie diejenige des Natron-Kalkfeldspathes. Bald sind die Gesteine reich an dem dunkelen, fast schwarzen Biotit, bald sind sie ärmer daran, und damit schwankt natürlich auch die Farbe des Gesteines von dunkelgrau (Fig. 3 Delesse) bis röthlichweiss und fleischroth (Fig. 2, 4, 5 Delesse).

Die mikroskopische Untersuchung bringt nicht viel Neues. Zu den bereits erwähnten Mineralien treten ziemlich viel Apatit in langsäuligen Krystallen und etwas Erz in Gesellschaft des Biotits, sowie einzelne Kryställchen von Titanit als unwesentliche Gemengtheile und etwas Chlorit, auch selten Nesterchen actinolithartiger Hornblende als Zersetzungsprodukte des Glimmers hinzu. Bezüglich der Struktur mag noch erwähnt werden, dass in biotitarmen Abarten eine schriftgranitische Verwachsung von Quarz und Feldspath als letzter Krystallisationsrest öfters beobachtet wurde. Es geht dann irgend ein Feldspath nach einer Ecke ganz allmählich in Mikropegmatit über.

Wir verdanken Delesse[1] neun Analysen verschiedener Vorkommnisse von Kammgranit. Daraus ergiebt sich die Zusammensetzung zu SiO_2 67—76%, Al_2O_3 + Fe_2O_3 12—17%, CaO 0,6—1,9%, MgO 0—0,9%, Alkalien bis 8%, wobei Na : K = 1 : 4 ca. Auch eine Analyse[2] des Orthoklas hat Delesse ausgeführt, und diese liefert, wenn man annimmt, dass in Folge Verwitterung ein kleiner Theil des Na_2 durch Ca und ein kleiner Theil des K_2 durch Mg vertreten ist, ungefähr das Molekular-Verhältniss $K\,Al\,Si_3\,O_8 : Na\,Al\,Si_3\,O_8 = 3:2$.

Aus diesen Analysen können wir schliessen, dass der Kammgranit ein Alkaligranit in ziemlicher Reinheit ist. Es mussten sich

1. Delesse, loc. cit., pag. 396.
2. Delesse, loc. cit., pag. 388.

somit neben grösseren oder geringeren Mengen von Quarz ein natronhaltiger Orthoklas und Biotit ausscheiden; der Gehalt an Ca steigt im Allgemeinen mit dem Gehalt an Thonerde, und es ist darum recht einleuchtend, dass in so Na- und Al- reichen Magmen nicht Hornblende-, sondern Oligoklasbildung eintrat.

In der Nähe der Granitgrenze finden sich nicht selten auch am Thalhorn in Form von Schmitzen, Trümern und Gängen aplitische Abarten des Kammgranites, in denen der Biotit mehr und mehr einem Muscovit in kleinen Blättchen weicht und bei zuckerkörniger Beschaffenheit eine drusige Struktur Platz greift.

b) Porphyrische granitische Gesteine.

Unter dieser Bezeichnung mögen alle Eruptivgesteine zusammengefasst werden, welche am Thalhorn als Randzone oder in Gängen im Zusammenhang mit dem Granit auftreten, gleichviel ob sie nach Gefüge und Bestandtheilen den Granitporphyren, den Syenitporphyren oder den Lamprophyren entsprechen. Es ist bezüglich des Vorkommens eine scharfe Trennung zwischen denselben nicht durchzuführen. Sie gehen im Gegentheil unmerklich in einander über, nur scheinen hier am Thalhorn wie auch sonst, z. B. gegenüber und östlich vom Krüther Schlossberg oder am Märleberg bei Odern, die lamprophyrischen oder ihnen verwandte Gesteine die äusserste Schaale einer porphyrischen Randzone zu bilden.

α. Granitporphyr.

Hierher gehörige Felsarten stehen an der Wegekrümmung wenig unterhalb und südöstlich von Bergenbach, sowie wenig oberhalb Odern, am Wege nach Raingott an. Es sind feinkörnige bis kleinkörnige graue Gesteine mit nicht sehr zahlreichen Einsprenglingen von Feldspath, Quarz und Biotit.

Die Grundmasse besteht aus einem mikrogranitischen Gemenge von meist idiomorphem Orthoklas und allotriomorphem Quarz. Darin liegen nicht allzu zahlreiche Einsprenglinge von weissem Orthoklas und grünlichem Plagioklas; nur selten findet

sich ein theilweise wieder resorbirtes, darum nicht ganz vollkommenes Quarzdihexaeder. Daneben ist eine Generation eines kastanienbraunen, stark pleochroitischen Biotits in ziemlich grosser Menge und von unwesentlichen Gemengtheilen etwas Apatit und Zirkon vorhanden. Der Feldspath ist durchweg trüb und angewittert, der Biotit hie und da unter Grünfärbung in Chlorit umgewandelt, meist unter Neubildung einer blassgrünen, faserigen Hornblende, welche bei den Lamprophyren näher beschrieben werden soll, verschwunden. Diese Hornblende bildet zwar häufig eine Art Pseudomorphose nach Biotit, kommt aber ebenso wohl in zerstreuten Nadeln im ganzen Gestein vor.

β. Syenitporphyr.

Haben die eben beschriebenen Gesteine schon eine verhältnissmässig basische Zusammensetzung, insofern als der Quarz nur in ganz geringer Menge unter den Einsprenglingen erscheint und der Biotit ziemlich reichlich auftritt, so sind die nächst verwandten Gesteine in Folge des Mangels an Quarzeinsprenglingen direkt als Syenitporphyre zu bezeichnen. Sie stammen vom Sutterberg, vom Gipfel und von dem Punkte unterhalb der Häuser Thalhorn, auch kommen schon an den beim Granitporphyr genannten Punkten Gesteine vor, welche mit in diese Gruppe zu rechnen sind.

Von dunkelgrauen Farbentönen gehen sie allmählich in röthlichgraue und fleischrothe über, und gleichzeitig nimmt der Glimmer an Menge zu. In der Grundmasse bemerkt man neben Biotit bis 1 cm grosse Einsprenglinge von weissem porzellanartigen Orthoklas und von grünlichem oder licht ziegelrothem Plagioklas in nicht allzu reichlicher Menge. Hiezu treten in manchen Gesteinen lange ausgefranste Säulen schilfiger grüner Hornblende, welche insbesondere da auftritt, wo sich der Glimmer zu kleinen Haufwerken zusammenschaart. Annähernd parallele Orientirung der Glimmerblätter bedingen hin und wieder eine schieferartige Struktur.

Das mikroskopische Bild ist im Wesentlichen von dem der Granitporphyre nicht weit oder gar nicht abweichend. Vorzugs-

weise granitisch körnige Grundmasse, theilweise mit idiomorphen Feldspäthen, ist der herrschende Charakter. Dazu tritt öfters eine nicht unerhebliche Menge von Mikropegmatit aus Quarz und Feldspath. Der Feldspath der Grundmasse ist nach seinen Eigenschaften wohl durchweg ein Orthoklas, während unter den Einsprenglingen der plagiotome Feldspath jenem an Menge häufig gleich kommt; der dunkelbraune stark pleochroitische Biotit, welcher in Blättern und dickeren Leisten von der Grösse der Grundmassefeldspäthe bis zu der der Feldspatheinsprenglinge vorkommt, ist gewöhnlich nur mit Bezug auf die Basis vollständig idiomorph und zeigt nicht selten einen skelettartigen Aufbau aus lauter kleinen rundlichen Blättchen, so zwar, dass dazwischen öfters noch Grundmassesubstanz steckt. Als unwesentlicher Gemengtheil ist Apatit zu erwähnen, der sich in langsäuligen Krystallen zum Theil mit opaker Substanz erfüllt einstellt. Einer anderen Phase der Gesteinsentwickelung gehört die Bildung der schon bei den Granitporphyren erwähnten, gleich nachher zu beschreibenden blassgrünen Hornblende an, welche auch hier in Form von Nadeln und breiteren säulenförmigen und ausgefransten Individuen das Gestein durchspickt.

γ. Glimmersyenitporphyre und Minetten.

Wie einerseits die eben beschriebenen Felsarten allmählich durch die Aufnahme von Quarz unter die Einsprenglinge zu den Granitporphyren hinneigen, so gehen sie andererseits durch das Ueberhandnehmen des grossblätterigen Glimmers und das Verschwinden der Feldspatheinsprenglinge in Gesteine über, die man als Glimmersyenitporphyre oder durch Eintritt einer leistenförmigen Ausbildung der Grundmasse und fast vollständiges Fehlen des Quarzes in der Grundmasse als Minette bezeichnen muss.

Dementsprechend ist auch das miskroskopische Bild verschieden. Dort haben wir ein granitisch-körniges Gemenge von Orthoklas und Quarz, wobei der Feldspath öfters Krystallform annimmt und dann eine zweite Generation desselben, mit Quarz verwachsen, als Schriftgranit vorhanden ist; hier tritt eine Verlängerung der Feldspathe, eine Anordnung in granophyrische

Büschel und allmählich eine typisch-lamprophyrische Struktur in demselben Schliffe ein. Dort ist in der Grundmasse noch reichlich Quarz vorhanden, während er hier fast fehlt. Im übrigen sind die Bestandtheile, sowohl die primären als die sekundären, dieselben wie in den Syenitporphyren.

Das Aussehen ist ein verschiedenes, bedingt durch den grösseren oder geringeren Gehalt an Biotit. In einer mehr oder minder reichlichen grauen, röthlich-grauen oder fleischrothen Grundmasse liegen zahlreiche, öfters parallel angeordnete und dadurch eine Art schieferiger Struktur bedingende, bis 4 □ mm grosse dunkel-braune Biotitblätter; daneben sieht man oft reichlich Putzen und Nadeln einer blassgrünlich gefärbten Hornblende, welche manchmal so überhand nimmt, dass einzelne Theile des Gesteines eine grünliche Färbung annehmen.

Ein hierher gehöriges Gestein vom Gipfel möge näher beschrieben werden. Die Farbe ist dunkelgrau. Es ist sehr feinkörnig und ausserordentlich reich an kleinen Glimmerblättchen. Der allgemeine Charakter ist vollständig der einer Minette.

Unter dem Mikroskop sieht man in einer theils sehr feinkörnigen, dann büschelartig struirten, theils etwas gröberkörnigen und dann lamprophyrischen Grundmasse von Orthoklas und wenigem, die Zwischenräume ausfüllendem Quarz kleine Nester oder einzelne unregelmässige, grössere Bruchstücke von Quarz und unzählige Leisten und Blätter des gewöhnlichen Biotits, welcher in allen Grössen von der eines Mikrolithen bis zu der ganz ansehnlicher Blätter und Leisten von unregelmässiger Begrenzung vorkommt, und accessorisch etwas Apatit. Der Feldspath der Grundmasse zeigt in der Regel einen besser begrenzten Kern und eine unregelmässig gezackte und in einander greifende Randzone, dürfte somit auch zweien, aber wahrscheinlich zeitlich nicht weit aus einander liegenden Abschnitten der Gesteinsverfestigung angehören. Sekundäre Produkte sind zweierlei vorhanden, nämlich sogenannte Pilit-Pseudomorphosen und dann sekundäre Hornblende. Die ersteren weichen von jenen Piliten, welche Becke und andere Forscher aus Kersantiten beschrieben haben, nicht ab. Es sind verschiedenartig begrenzte Partieen, welche nach aussen von einer

Zone von Biotit umgeben sind und im Innern wesentlich aus einem wirren Faseraggregat von Tremolit bestehen. Selten ist etwas Erz oder etwas Biotit im Innern der Pseudomorphosen vorhanden. Wegen des Kieselsäuregehaltes des Gesteines bin ich nicht geneigt, diese Pilite als Pseudomorphosen nach Olivin zu erklären; zum mindesten glaube ich nicht, dass sich der Olivin dann aus dem vorliegenden Gesteine selbst ausgeschieden hätte. Am ehesten möchte ich an Pseudomorphosen nach Glimmer denken.

Die sekundäre Hornblende wird überall im Gesteine verbreitet in einzelnen Nadeln angetroffen, dann aber auch in schmäleren oder breiteren, unregelmässig begrenzten Leisten und Flatschen, welche am Rande oder an den Leistenenden ausgefranst erscheinen, und endlich in Gesellschaft des Biotits, welcher sozusagen von derselben aufgezehrt wird. Bei den einzelnen Biotit-Individuen beginnt die Hornblendebildung am Rande als Ausfaserung, sie setzt sich allmählich bis in die Mitte fort, und es resultiren Hornblendeleisten, welche nur noch geringe Spuren oder gar keinen Biotit mehr umschliessen. Bei den Biotitnestern durchspicken in der Regel die Hornblendenadeln den Rest von allen Seiten, und es verbleibt zuletzt nur Hornblende. Gewöhnlich wird bei diesem Vorgange etwas Erz abgeschieden. Diese feinfaserige Hornblende hat eine gewöhnlich sehr blassgrünliche bis bläulichgrüne Färbung mit schwachem Pleochroismus und einer im Maximum bis zu etwa 18° gegen die Faserung betragenden Auslöschungsschiefe. Ebenso verhält sich die Hornblende aller bisher beschriebenen Gesteine.

Diese Glimmersyenitporphyre und Minetten gehen schliesslich in Gesteine über, welche mit Bezug auf Zusammensetzung zwar noch denselben Charakter haben, deren Grundmasse aber so feinkörnig wird, dass man mit dem Mikroskop eben noch erkennen kann, dass sie durchweg krystallinisch ist. Nur lokal treffen wir auf kleine Partieen, in denen Quarz, Feldspath oder beide Mineralien in körnigem Gemenge bei einander liegen. Im übrigen hat die Grundmasse scheinbar wenig Quarz, und wo Struktur zu sehen ist, ist ein Hang zur leistenförmigen Ausbildung der Feldspäthe deutlich zu erkennen, jedoch derart dass die Leisten

durch fingerförmiges Ineinandergreifen eine flatschenartige Natur erlangen.

Alle diese Gesteine stammen theils vom Gipfel, theils vom Sutterberg.

Aus dem über die Eruptivgesteine Gesagten ersehen wir, dass der Kammgranit (Granitit) des Gebietes, ein Alkaligranit, sei es in Gängen, sei es in Form einer Schaale von porphyrischen Gesteinen, welche man als Granitporphyre, Syenitporphyre und Minetten bezeichnen kann, begleitet wird. Diese Gesteine stimmen im allgemeinen alle darin überein, dass sie biotitreicher sind, als der mittleren Zusammensetzung des Granites entspricht; sie haben aber mit ihm einen geringen Gehalt an primären kalkhaltigen Gemengtheilen gemeinsam. Mit der Entfernung von Granit scheint die freie Kieselsäure ab- und der Magnesiagehalt zuzunehmen. Ferner scheint in demselben Sinne sich auch die Struktur zu verändern, indem wir in nächster Nachbarschaft des Granits eine granitporphyrische resp. syenitporphyrische, in grösserer Entfernung eine lamprophyrische Struktur beobachten. Endlich ist es nicht unmöglich, dass jene Gesteine, welche die feinkörnigste Struktur zeigen und zuletzt beschrieben worden sind, einst glasige oder wenigstens glasführende Modifikationen waren, welche erst später zur völligen Krystallisation gebracht wurden und zwar durch Vorgänge, welche auch die später zu besprechenden Gesteine so weitgehend verändert haben. Auffallend ist gerade in diesen Gesteinen der Gehalt an linsenförmigen Quarzaggregaten, welche nicht auf einfache Weise zu erklären sind. Auf einen daraus vielleicht zu schliessenden Zusammenhang mit später zu besprechenden Hornfelsen werden wir noch zurückkommen.

Alle diese Gesteine, mit Ausnahme des Granites, sind aber jedenfalls eigenthümlichen späteren Vorgängen ausgesetzt gewesen, welche ihnen Kalk zugeführt und so die Möglichkeit zu der ausgedehnten Hornblendebildung auf Kosten des Glimmers, dessen Menge stets im umgekehrten Verhältniss zur Hornblende steht, gegeben haben. Auch auf diese Vorgänge will ich erst später zu sprechen kommen.

2. Sedimente.

a) Unveränderte Gesteine.

Die am wenigsten veränderten Gesteine stehen in Schliffels selbst und in dessen unmittelbarer Nähe im Norden und Süden an. Es sind dies dunkelgraue bis fast schwarze, sehr feinkörnige bis dichte, unvollkommen schieferige Gesteine von splitterigem Bruche und mattem, seltener schwach sammtartigem Glanze. Durch unmerkliche Uebergänge sind sie mit kleinkörnigen Grauwacken verbunden. Dabei stellen sich zuerst Schmitzen und kleinere Partieen von gröberem Korne ein, wie man es bei heute entstehenden Sedimenten noch beobachten kann, wenn in Folge stärkerer Strömungen ein Wechsel in der Korngrösse des abgelagerten Materiales eintritt. In einem der Schiefer finden sich eigenthümliche runde bis ovale Flecken von glatter Beschaffenheit und stärkerem Glanze; sie sehen aus, wie wenn der Thon an dieser Stelle mit dem Finger geglättet wäre, und dürften vielleicht Reste von Versteinerungen darstellen.

Unter dem Mikroskop sieht man aufs deutlichste den klastischen Charakter der Gesteine und erkennt, dass feinkörnige, schieferartige und grobe Gesteine sich nur durch die Korngrösse des Materiales, nicht durch dessen Qualität unterscheiden. Wo die Gemengtheile eine Grösse erreichen, dass sie bestimmt werden können, erkennt man ein Gemenge von Quarz und Feldspathkörnchen in wechselnden Verhältnissen. Unter den Feldspäthen, welche meist trübe und stark zersetzt sind, herrscht entschieden ein gestreifter, also plagiotomer Feldspath vor. Zwischen diesen Körnern zieht sich eine durch kohlige Substanzen und einzelne Erzpartikel dunkel gefärbte, mehr oder minder reichliche Grundmasse hin, welche sich zwischen gekreuzten Nicols als reich an winzigen, flaserartigen Glimmerblättchen darstellt. Diese Blättchen sind selten bräunlich und haben dann einen deutlichen Pleochroismus; meist sind sie farblos.

Die Analyse[1] eines verhältnissmässig gut schieferigen Gesteines von Schliffels ergab:

		Molekularproportionen:
SiO_2	59,96 %	0,9993
TiO_2	0,10 »	0,0010
Al_2O_3	17,23 »	0,1686
Fe_2O_3	1,58 »	0,0101
FeO	7,05 »	0,0979
MnO	Spur	—
CaO	1,73 %	0,0309
MgO	4,18 »	0,1045
K_2O	2,24 »	0,0238
Na_2O	2,41 »	0,0389
H_2O	3,39 »	0,1883
Summe..	99,87 %	

Die Analyse bestätigt das, was die mikroskopische Untersuchung gezeigt hat. Es ist ein verhältnissmässig quarzarmes Gestein mit reichlichem Biotitgehalt und einem vorherrschenden Natron-Kalkfeldspath.

Da die Gesteine mikroskopisch im ganzen genommen alle übereinstimmen, so können wir sie auffassen als ursprünglich mehr oder minder feinkörnige sandige Ablagerungen, hervorgegangen aus der Zerstörung verhältnissmässig basischer plagioklas- und glimmerreicher Gesteine. Sie erlangten einen arkoseartigen Zustand mit thonigem Bindemittel, ehe sie in diese festen Grauwacken und Grauwackenschiefer übergingen. Der Glimmer, welcher im Bindemittel vorhanden ist, kann ebensowohl primär als sekundär sein. Ich gebe der letzteren Auffassung, wenigstens mit Bezug auf den grössten Theil des Glimmers, den Vorzug.

b) Fleckschiefer und Knotenglimmerschiefer.

Am Gipfel des Thalhorn und in der nach Osten vorspringenden Ecke des Waldes Bergenbach kommen sehr feinkörnige Ge-

1. Die Analysen wurden von dem Chemiker der Landesanstalt, Herrn Dr. Urban ausgeführt.

steine mit versteckter Schieferung vor, welche im frischen Zustande gleichmässig dunkelgrau gefärbt sind, beim Verwittern aber in hellgrauer Grundmasse bis 1 mm lange und breite, gewöhnlich etwas elliptische Flecken erkennen lassen. Diese Flecken, welche öfters mit der längeren Axe der Ellipse annähernd parallel geordnet sind, verleihen dann dem Gesteine ein forellenartig getüpfeltes Aussehen.

Unter dem Mikroskop stellen sich dieselben als feinkörnige Biotitschiefer dar. Dasselbe Material wie die unveränderten Schiefer enthaltend, weichen sie durch einen reicheren, gleichmässiger vertheilten Gehalt an Biotit, durch bedeutend verringerten Gehalt an opaken, kohligen Substanzen und das Verschwinden nicht auf das Licht wirkender Theile davon ab. In diesem Gemenge liegen dann zahlreiche, ungleichmässig vertheilte, lichter gefärbte bis fast farblose Flecken.

Der Biotit kommt in kleinen bis winzigen ausgefransten Leisten und gerundeten Blättchen von unvollkommener Krystallbegrenzung (Biotiteier) vor; er zeigt eine lichtbraune Färbung und kräftigen Pleochroismus.

Der Feldspath bildet theils trübe, theils wasserklare, der Quarz stets wasserklare Körnchen. An einzelnen Stellen findet man kleine Flatschen von wasserklarem Feldspath und Quarz in schriftgranitischer Verwachsung.

Die Flecken sind stets lichter gefärbt als die umgebende Gesteinsmasse und sind bald farblos, bald zeigen sie einen Stich ins Grünliche. Diese Farbe rührt von kleinen Blättchen und Nädelchen von Hornblende her, welche in den Knoten vorkommen. Zwischen gekreuzten Nicols zeigt die farblose Grundmasse der Flecken eine körnige Beschaffenheit und als Gemengtheile farblosen Quarz und Feldspath, wobei oft alle Feldspathkörnchen gleichzeitig auslöschen; zuweilen ist aber auch eine einheitliche, nur von der Hornblende unterbrochene Feldspathsubstanz von wasserklarer Beschaffenheit vorhanden. Rings um die hellen Flecke sind die Biotitblättchen besonders angehäuft.

Der Beginn derselben Hornblendebildung, wie wir sie schon aus den granitporphyrischen Gesteinen kennen gelernt haben, ist

hier ebenfalls überall, lokal in stärkerer oder schwächerer Weise, vorhanden. Es sind meist kleine an den Enden ausgefranste Nädelchen oder Blättchen, welche hin und wieder, so besonders in den Flecken zu lappigen Individuen zusammenfliessen. Ihre Farbe ist graugrünlich, und die maximale Auslöschungsschiefe gegen die Faserung beträgt 18—20°.

Die Knotenschiefer sind dunkelröthlichgraue oder dunkelgraue, dichte oder fein krystallinische Gesteine mit kräftig angedeuteter Schieferung, mit matt seidenartigem Glanze und auf den Schichtflächen öfters mit zahlreichen kleinen silberglänzenden Blättchen von Muscovit oder entfärbtem Biotit. Ueberall auf den Bruchflächen nimmt man zahlreiche bis hirsekorngrosse Knötchen wahr. (Taf. I, Fig. 1.)

Diese Gesteine kommen am Gipfel und in einem Aufschlusse an der Süd-Ostseite des Thalhorns vor.

Mikroskopisch lassen sie sich als Glimmerschiefer bezeichnen, aber es können zwei Entwickelungsstadien unterschieden werden.

Das eine, am wenigsten veränderte Gestein zeigt schon dem blossen Auge einen Wechsel von gröberem und feinerem Material, und dieser Wechsel macht sich auch unter dem Mikroskop geltend; er ist theils unregelmässig, theils schichtweise. Im Uebrigen bestehen sie aus Körnchen von vorwiegendem Quarz und untergeordnetem, meist gestreiftem Feldspath nebst etwas Zirkon, welche in einem ziemlich reichlichen, stark Biotit führenden thonigen Bindemittel liegen. Das Bindemittel ist durch schlierenartig vertheiltes, kohliges Pigment schwarz gefärbt. Den helleren Partieen verleihen die zahlreichen bräunlichen Biotitblättchen eine braune Färbung. Darin finden sich sehr zahlreiche, meist sehr kleine mit der Längsaxe in der Schieferung liegende Flecken, welche aus einem körnigen Gemenge von frischem Quarz und Feldspath bestehen. Die Hornblendebildung hat überall begonnen, und sie ist es, welche den Flecken eine blassgrünliche Färbung verleiht.

In den anderen Gesteinen sind die Knötchen grösser. Im Uebrigen aber verhalten sie sich vollständig wie die Fleckschiefer.

An diese eben beschriebenen Schiefer schliessen sich andere

Vorkommnisse an, welche alle im Süden des Gebietes anstehen. Es sind unvollkommen schieferige Gesteine, welche vorzugsweise aus dunkelgrauem bis schwarzem, dichtem Materiale mit zahlreichen Schmitzen und Einlagerungen kleinkörniger Grauwacke bestehen, oder aber es sind dunkelgraue, sehr feinkörnige Gesteine, welche zahlreiche Bruchstücke und Gerölle andersfarbiger, röthlicher oder grauer, feinkörniger bis kleinkörniger Grauwacke umschliessen.

Das mikroskopische Bild ist im Wesentlichen dem der eben beschriebenen Gesteine durchaus ähnlich, nur tritt jetzt lokal das gröbere Material stärker in den Vordergrund. Da zieht dann zwischen den einzelnen Körnern von Quarz und untergeordnetem meist gestreiftem Feldspath, der meist ziemlich stark getrübt und zersetzt ist, ein schmales Band von Bindemittel hin, das entweder durch Biotitblättchen und Leistchen braun oder aber durch kohliges Pigment und Erz schwarz gefärbt ist. Das Bindemittel ist vollständig krystallisirt und zeigt da, wo die Substanz deutlicher individualisirt ist, eine Ausbildung in kleinen Flatschen, welche fingerförmig in einander greifen. Die feinkörnigen Theile der Gesteine zeigen deutliche Fleckenbildung und verhalten sich durchaus gleich wie die entsprechenden Fleck- und Knotenschiefer.

c) Hornfelse.

α. Uebergangsgesteine.

Der Uebergang zu den am meisten veränderten Gesteinen, den eigentlichen Hornfelsen, wird vorbereitet durch eigenthümliche Uebergangsgesteine, welche alle vom Gipfel des Berges und aus dem benachbarten Walde stammen.

Sie sind dunkelgrau gefärbt, ziemlich dicht, von leicht krystallinischem Aussehen und bergen einzelne Bruchstücke und Gerölle gröberer, grauwackeartiger, grauer und röthlichgrauer Gesteine. Dann aber werden sie mehr und mehr den vorhin und zuletzt beschriebenen Knotenschiefern ähnlich, insofern sie einen unregelmässigen Wechsel von gröberkörnigen und dichten Partieen zeigen. Die Farbe geht mehr in ein lichtes Grau über, und das ganze Gestein wird zu einem kompakten, unregelmässig abgesonderten

Hornfels, in welchem die dichten Theile ein krystallinisches, quarzitähnliches Aussehen, die groben dagegen dasjenige einer krystallinischen Grauwacke mit schönen, glatten, leistenförmigen Feldspathspaltungsflächen besitzen.

Auch mikroskopisch liegen hier zwei Stadien der Umwandelung vor. Bei dem ersten Stadium erblickt man in einer reichlichen Grundmasse zahlreiche Körner von Quarz und etwas weniger reichlich solche von Feldspath, wiederum mit vorherrschend gestreiften Durchschnitten. Die Gesammtstruktur mag als die eines bindemittelreichen Sandsteines bezeichnet werden. In dem durch lokal angehäufte opake Substanz gefleckten Bindemittel finden sich ebenfalls noch reichlich kleinere Körner von Quarz und Feldspath neben verschiedenartigen Neubildungsprodukten, welche gleich nachher besprochen werden sollen. Accessorisch finden sich noch grössere Fetzen und Leisten eines meist zersetzten und unter Ausscheidung von Erz gebleichten Biotits. Die gröberkörnigen Einschlüsse sind nichts weiter als gleich zusammengesetzte, bindemittelarme Arkose-Sandsteine.

Unter den Neubildungen ist in erster Linie wieder der Biotit zu nennen, dessen kleine rundliche Blättchen und ausgefranste Leisten stark pleochroitisch sind und selten auch grössere Dimensionen erreichen. Er tritt überall in dem Bindemittel in reichlicher Menge auf, und besonders sind es die grösseren Blätter und Leisten, welche in den grobkörnigen Partieen das einzige Bindemittel bilden. Das übrige Bindemittel ist vollständig krystallisirt und zwar in verschiedener Weise. Bald ist das Gefüge ein mikrogranitisches und die Grundmasse besteht aus lauter kleinen Körnchen von Quarz und frischem Feldspath, bald sieht man da und dort nesterweise den Beginn der Ausscheidung eines leistenförmigen Feldspathes (Taf. I, Fig. 2). Die Leisten sind klein und durchkreuzen sich unregelmässig, so dass eine Art Intersertalstruktur entsteht, doch zeigen diese Leisten nach keiner Seite hin eine geradlinige Begrenzung, vielmehr machen sie den Eindruck von Flatschen, etwa so wie wenn man einen Schnitt herstellen würde durch ein nach aussen unregelmässig begrenztes, im Allgemeinen langgestrecktes Parallelaggregat von kleinen Kryställchen. Daneben

sind stets Nädelchen, Blättchen und grössere Lappen der wiederholt beschriebenen neugebildeten Hornblende vorhanden.

Etwas mehr verändert erscheinen die anderen Gesteine, bei welchen die gröberen, primären Körnchen von Quarz und Feldspath sehr zurücktreten. Sie zeigen durch und durch einen eigenthümlichen krystallinischen Habitus und eine durchaus unregelmässige Vertheilung feiner und gröber krystallinischen Materials. Die Hauptmasse wird durch das erstere gebildet und zwar so, dass man entweder eine rein mikrogranitische Grundmasse von Quarz und Feldspath oder eine leistenförmige Ausbildung der Feldspathe oder endlich beide Strukturarten neben einander hat. Darin liegen zahlreiche, meist kleine Blättchen und Leisten von braunem, neugebildetem Biotit und in noch grösserer Menge mehr oder minder lange blassgrünliche, schwach pleochroitische Hornblendenadeln oder einzelne grössere faserige Individuen desselben Minerals mit lappigen Umrissen. In dieser Grundmasse findet man dann nicht gerade reichlich die primären Körner von Quarz und Feldspath, eigenthümliche an hexagonale Formen erinnernde, vielleicht durch Zersetzung primären Biotites entstandene Erzskelete (Taf. I Fig. 6) und verschwommen und unregelmässig begrenzte Theile grobkrystallinischer Neubildungen, welche mit ihren Feldspäthen weit in die feinkörnige Grundmasse hineingreifen. (Taf. I Fig. 3) Diese grobkörnigen Theile zeigen zwei verschiedene Strukturarten, abgesehen davon, dass sie bald mehr bald weniger vollständig krystallisirt sind und theilweise durch die Führung von ursprünglichen Quarz- und Feldspathkörnern noch eine klastische Abstammung zu Tage treten lassen. Sind sie nämlich arm an Kieselsäure, so zeigen sie als Neubildungen neben reichlicher Hornblende hauptsächlich einen lang leistenförmigen Feldspath. Diese Feldspäthe, welche wohl nach der häufigen zonaren Auslöschung und der selten vorkommenden mehrfachen Zwillingsstreifung plagioklastischer Natur sein dürften, zeigen in der Regel einen einschlussreicheren trüberen Kern und klare Randzone mit der schon früher besprochenen unregelmässigen Begrenzung (Taf. I Fig. 5). Die Leisten sind nicht selten in lamprophyrischer Weise mit einander verflochten und schliessen etwas Quarz ein. Sind die grobkrystallinen Stellen reich an Kieselsäure, so bilden sich zu-

erst idiomorphe Feldspäthe von den Eigenschaften der eben angeführten Individuen, aber sie liegen in einer Matrix von schriftgranitisch verwachsenem Feldspath und Quarz. Der Feldspath dieses Mikropegmatit schliesst sich gewöhnlich in paralleler Orientirung an den eingebetteten Feldspathkrystall an, tritt aber an Ausdehnung beträchtlich hinter dem Quarz zurück (Taf. I Fig. 4). Die Hornblende erlangt in diesen grobkörnigen Partieen eine zwar kompaktere, aber stets noch faserige und lappenartige Ausbildung und ist gerne von Erzpartikeln oder von den oben genannten Erzskeleten oder von etwas Biotit begleitet.

Zwischen diesen beiden Stadien der Hornfelsbildung stehen andere Gesteine in der Mitte, und zwar sind sie im Allgemeinen um so weniger verändert, je grobkörniger das primäre Material ist, beziehungsweise je weniger Bindemittel vorhanden war.

β. Hornfelse.

Die Hornfelse trenne ich wieder in zwei Unterabtheilungen, je nachdem Feldspath mit Hornblende, oder Glimmer mit Hornblende als auffallende und charakteristiche Neubildungsprodukte auftreten, und unterscheide demnach Feldspathhornfelse und Glimmerhornfelse.

Feldspathhornfelse.

Die hierher gehörigen Felsarten sollen zuerst besprochen werden, weil sie in direktem und engem, strukturellem und mineralogischem Zusammenhange mit den vorher besprochenen Uebergangsgesteinen und durch sie mit den Knotenschiefern stehen.

Es sind hellgraue bis dunkelgraue Gesteine von feinem bis kleinem Korn und stets von durchaus krystallinischem Aussehen. Ueberall leuchten auf den Bruchflächen die glänzenden Spaltungsflächen der leistenförmigen, richtungslos gelagerten Feldspäthe auf. Bei einigermassen grobem Korn erkennt man in der heller gefärbten Feldspathgrundmasse grünlichschwarz aussehende Hornblende. Selten erblickt man etwas Eisenkies. Der allgemeine Charakter ist der eines Diabas.

Unter dem Mikroskop ist eine völlige Identität mit den grobkrystallinischen Ausscheidungen der Uebergangsgesteine vorhanden, und man kann das Gestein am ehesten mit Epidioriten vergleichen. Die typische, am meisten veränderte Varietät besteht vorzugsweise aus leistenförmigem Feldspath in meist richtungslosem Gefüge. Breite Leisten, welche sich durchkreuzen oder eine schwach divergentstrahlige Anordnung zeigen, erfüllen öfters den Raum vollständig, lassen nicht selten auch Zwischenräume und ahmen so eine Art intersertaler Struktur nach. Diese Grundmasse wird durchspickt von unzähligen Hornblendenadeln und von ziemlich vielen Nadeln von Apatit. Darin liegen, gleichsam als Einsprenglinge, grössere Individuen und Flatschen von Hornblende und einzelne Bruchstücke von Quarz oder kleine Nester von Körnern desselben Materiales. Zwischen den einzelnen Feldspäthen findet man nicht selten Hornblende eingeklemmt (Taf. I Fig. 6) und bei intersertaler Struktur in den Zwischenräumen entweder ein mikrogranitisches Gemenge von Quarz und Feldspath oder Mikropegmatit. Dieser ist oft in recht reichlicher Menge vorhanden und zeigt nicht selten eine roh radiale Anordnung. Liegen dann hierin noch idiomorphe Feldspäthe, so ist eine entschiedene Annäherung an die Granophyrstruktur vorhanden.

Zu diesen Mineralien treten noch accessorisch Biotit in kleineren unregelmässigen Blättchen, Fetzen und Leisten von dunkelbrauner Farbe und starkem Pleochroismus, sowie Erz öfters in Putzen, zumeist aber in eigenthümlichen Skeleten (Taf. I Fig. 6) von leistenförmigem bis quadratischem oder sechsseitigem Umrisse, welche wohl für die Reste verschwundenen Biotites zu halten sind.

Der Feldspath zeigt sich in der Mitte fast stets getrübt und umschliesst öfters ganze Partieen derselben mikrogranitischen Grundmasse, welche in den Zwischenräumen vorkommt. Selten beobachtet man Viellingsstreifung mit ganz feinen Lamellen, im polarisirten Lichte meist zonaren Bau mit allmählichem Wechsel der Auslöschungsschiefe vom Centrum nach dem Rande. Die Begrenzung der Feldspäthe ist stets unregelmässig mit gezacktem Rande. (Taf. I Fig. 5 u. 6.)

Die Hornblende, welche eine grünliche Farbe hat und einen

ziemlich kräftigen, zwischen grünlichweiss und bläulichgrün schwankenden Pleochroismus besitzt, ist bald mehr kompakt, bald mehr in Nadeln vorhanden. Die Letzteren zeigen in der Prismenzone regelmässige Begrenzung durch ∞ P und ∞ P ∞. Sie lagern bald wirr durch einander, bald sind sie nesterweise schwach radialstrahlig gruppirt. Die kompakten Individuen zeigen stets unregelmässige Begrenzung und sind am Ende ausgefranst. Nach der Vertikalaxe sind sie immer gefasert, so dass man den Eindruck bekommt, als ob sie alle aus kleinen Nadeln aufgebaut wären, welche sich in paralleler Stellung an einander lagerten. In der That beobachtet man einen derartigen Bau auch direkt, indem sich solche kleine Säulchen nach Art eines Skeletes parallel an einander lagern, sich nur in wenigen Punkten berühren und zwischen sich Hohlräume lassen, in denen dann Körner von Quarz oder Feldspath liegen. Die Auslöschungsschiefe der Hornblende beträgt im Maximum 17°—20° gegen die Faserung. Hornblende und Biotit stehen auch hier im umgekehrten Mengen-Verhältniss zu einander.

Der Quarz wird, soweit er nicht neu krystallisirt ist, umsäumt von einem Kranz von Hornblendenadeln, welche in ihn hinein sich erstrecken. Es ist dies ein Vorgang, welcher bei den Konglomeraten noch ausführlicher besprochen werden soll.

Ueber die übrigen Gemengtheile ist nichts Besonderes zu bemerken.

Eine Analyse ergab für ein verhältnissmässig quarzarmes Gestein Folgendes:

		Molekularproportionen:
SiO_2	53,24 %	0,8873
TiO_2	0,07 »	0,0009
Al_2O_3	15,53 »	0,1522
Fe_2O_3	2,61 »	0,0163
FeO	10,05 »	0,1396
MnO	0,15 »	0,0021
CaO	7,68 »	0,1371
MgO	4,96 »	0,1240
K_2O	1,08 »	0,0115
Na_2O	3,59 »	0,0579
H_2O	1,21 »	0,0672
P_2O_5	0,30 »	0,0021
Summe ...	100,47 %	

Eine Analyse des mit Thoulet'scher Lösung isolirten, noch ganz schwach hornblendehaltigen Feldspathes ergab:

		Molekularproportionen:
SiO_2	58,64 %	0,9773
Al_2O_3	23,68 »	0,2321
Fe_2O_3	2,82 »	0,0353 (als Fe O)
Ca O	5,87 »	0,1048
Mg O	1,01 »	0,0252
K_2O	0,73 »	0,0078
Na_2O	7,30 »	0,1177
Summe ...	100,05	
Spec. Gew.	2,68—2,69.	

	SiO_2		Al_2O_3		Fe O		Ca O		Mg O		K_2O		Na_2O		Summe	
	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.
(Na, K) Al Si_3 O_8	45,18	7530	12,80	1255							*0,78	78	*7,30	1177	66,01	10040
Ca Al_2 Si_2 O_8	11,06	1844	9,40	922			*5,16	922							25,62	3688
$(Mg, Fe)_2$ Ca Si_4 O_{12}	3,02	504			0,91	126	0,71	126	*1,01	252					5,65	1008
Rest	−0,63	−105	+1,48	144	+1,63	227									2,48	
Summe	58,63	9773	23,68	2321	2,54	353	5,87	1048	1,01	252	0,73	78	7,30	1177	99,76	

Berechnet wurde die Feldspathanalyse derart, dass zunächst Kali und Natron auf Albit, dann die Magnesia mit einem Theil Eisen und Kalk auf Actinolith von der Formel Mg_2 Fe Ca Si_4 O_{12} und sodann der Rest von Kalk auf Anorthit verwendet wurden. Die bei der Berechnung zu Grunde gelegten Substanzen sind mit einem Stern bezeichnet.

Die Berechnung lässt sich nicht gut durchführen, weil man die Zusammensetzung der vom Feldspath eingeschlossenen Hornblende nicht kennt. Diese wird, wie es sich auch aus der Bauschanalyse ergiebt, wohl eisenreicher sein, und es vertritt dann

vielleicht etwas Magnesia den Kalk im Anorthit; dafür scheint der Ueberschuss an Thonerde zu sprechen.

Im Allgemeinen ist die Zusammensetzung des isolirten Feldspathes etwa Ab_{82} An_{91}, also die eines Oligoklas.

Wenn man die Feldspathanalyse vergleicht mit der Bauschanalyse, so ergiebt sich, dass in dem Gestein auch noch ein kalkreicherer Feldspath stecken muss, was nicht verwundert, wenn man an den zonaren Bau der Krystalle denkt. Nur dann lässt sich der Kalk auf einen Actinolith von der Formel $(Mg, Fe)_8$ Ca Si_4 O_{12} so berechnen, dass noch Magnesia für den vorhandenen, immerhin nicht unbeträchtlichen Biotit bleibt. Der hohe Eisengehalt der Hornblende stimmt recht gut mit der dunkleren Farbe überein, welche ihr in diesen Gesteinen zukommt.

Wenn wir die Erscheinungen, soweit sie die bisher besprochenen Gesteine betreffen, zusammenfassen, so ergiebt sich, dass ursprünglich Sedimente vorlagen, denen im Allgemeinen ein arkoseartiger Charakter zukam. Sie verdanken ihre Entstehung direkt der Zerstörung eines Eruptivgesteines oder eines Gneisses von stark basischem Charakter. Dementsprechend bestanden sie aus Bruchstücken von Feldspath, Quarz und Biotit, welche in einem thonigen, mehr oder weniger kalkreichen Bindemittel lagen. Ihre Zusammensetzung zeigt in Bezug auf den Kalk den grössten Wechsel; so kommen Hornfelse vor, bei denen der Kalkgehalt bis auf 7 $^1/_2$% steigt, während er in dem analysirten Schiefer auf 1,7% zurückgeht und bei anderen Schiefern, bei denen eine qualitative Reaktion angestellt wurde, noch weniger beträgt. Die Umwandelung ist auch am stärksten in den kalkreichsten Gesteinen und nimmt mit dem Kalkgehalt ab, wenigstens erscheint alsdann keine grobkrystallinische Ausbildung, und ebenfalls gleichsinnig mit dem Kalkgehalt steigt die Menge der Hornblende resp. die Grösse ihrer Individuen. Das erste Neubildungsprodukt ist der Biotit in ganz charakteristischen, meist kleinen Blättchen; gleichzeitig mit seiner Entstehung ist das Zurücktreten und Verschwinden der kohligen Substanzen. Beginnt die Feldspathneubildung, wozu natürlich in den bindemittelreichsten Gesteinen die meiste Veranlas-

sung ist, so beginnt auch die Bildung der Hornblende und bei Kieselsäureüberschuss die Bildung von Mikropegmatit. Den Krystallisationsprozess kann man sich etwa so vorstellen, wie wenn ein überkaltetes Fluidum plötzlich zur Krystallisation gebracht wird, also von einem bestimmten Molekularzustand in einen anderen übergeht. An ganz verschiedenen und zahlreichen Stellen beginnt die Krystallisation zugleich, und die Individuen fressen sich gleichsam durch die ganze Masse durch; das beweisen die Grundmasseeinschlüsse, die Fortwachsung des Feldspathes in Form von Mikropegmatit, die eigenthümliche Flatschennatur dieses Minerales. Bei diesem Vorgange wird wahrscheinlich in Folge des Freiwerdens von Kalk aus dem krystallisirenden Feldspathmaterial die Hornblende gebildet und gleichzeitig der Glimmer, alter und neuer, theilweise wieder aufgezehrt. Auf die geologischen Beziehungen der Gesteine zu einander werden wir beim geologischen Theile zurückkommen.

An die vorhin beschriebenen Feldspathhornfelse schliessen sich andere Gesteine an, welche mit denselben in engem geologischen Verbande stehen und ebenfalls vom Gipfel des Berges, vom Walde «Bergenbach» und aus der Nähe von Raingott stammen. Es sind durchweg sehr feinkörnige bis dichte Gesteine von quarzitischem Aussehen und von hellgrauer, dunkelgrauer, röthlichgrauer, röthlicher oder schwarzer Färbung. Die feinkörnigen Abarten zeigen dünne Flasern von etwas dunklerer Farbe.

Unter dem Mikroskop stimmen sie mit den Schiefern insofern überein, als man sie theils mit bindemittelreichen, theils mit bindemittelarmen Sandsteinen vergleichen kann, in denen jedoch der Quarz weitaus vorherrschender Gemengtheil ist; daneben stellen sich sporadisch lichtröthliche Granatkörnchen und in einem Gestein Rutil ein. Das Bindemittel ist von mikrogranitischem Aussehen; darin sind wegen des allzu feinen Kornes Feldspath und Quarz nicht deutlich zu unterscheiden. Der Biotit tritt als Neubildungsprodukt in der Regel sehr zurück und macht der Hornblende Platz. Daneben ist etwas Erz vorhanden. In einem Gestein finden sich kleine zackige Stückchen und Lappen eines isotropen Minerals,

welches wohl amorphe Kieselsäure sein dürfte — innerhalb einer Stunde liessen sich mit Natronlauge 3,18 % SiO_2 ausziehen. Kohlige Substanzen veranlassen lokal ganz schwarze Färbung.

Diese Gesteine sind offenbar die kieselreichsten Glieder der ganzen Reihe, sie dokumentiren auch durch die Gegenwart von Granit eine etwas andere, auf krystallinische Schiefer zurückzuführende, Herkunft.

Glimmerhornfelse.

Hierher sind zunächst Gesteine zu rechnen, welche eine dunkelgraue bis röthlichgraue Färbung besitzen, mehr oder weniger deutlich geschichtet sind und feinere und gröbere Lagen zeigen. Sie stammen von Raingott. Eines derselben wird von aplitischem Granit durchsetzt.

Mikroskopisch sind sie bald an Bindemittel reicher, bald ärmer daran. Im ersteren Falle hat man ein körniges Gemenge von Feldspath und Quarz vor sich, wobei der meist gestreifte Feldspath bedeutend zurücktritt. Als Bindemittel ist dunkelbrauner, stark pleochroitischer Biotit in unregelmässigen Fetzen und Leisten, zum Theil auch in Form der kleinen charakteristischen Eierchen vorhanden. Nach der Granitgrenze hin ist der Biotit stark angereichert. In den bindemittelreichen Stücken ist das Bindemittel in Form von kleinen Feldspath- und Quarzkörnchen oder in der von kleinen Feldspathflatschen ohne Leistenform krystallisirt. Gleichzeitig stellt sich dann auch etwas Hornblende der gewöhnlichen Art in Nadeln und kleinen öfters skeletartigen Lappen ein.

Im Zusammenhang mit diesen sind andere Gesteine zu besprechen, welche genau östlich von Bergenbach unterhalb des Weges anstehen.

Es sind dunkelröthlichgraue bis graue, feinkörnige bis dichte Gesteine mit einem grossen Gehalt an dunkelbraunem bis schwarzem Biotit, welcher meist parallel geordnet ist und dadurch eine deutliche Schieferung bedingt, welche gestattet, das in Nordnordost gerichtete Streichen und das unter einem Winkel von etwa 80° thalwärts gehende Fallen zu bestimmen. In dem Gesteine liegen unregel-

mässig und verschwommen begrenzte, sehr biotitarme Partieen von grünlicher Farbe und nephritartigem Aussehen.

Auch unter dem Mikroskop erkennt man eine deutliche Plan- und Parallelstructur, die hervorgebracht wird durch die Biotitleisten. Diese liegen, zusammen mit ebenfalls mit der Längsrichtung parallel gestellten Hornblendeflatschen, in einer bald mehr schichtungsweise angeordneten, bald mehr mikrogranitisch struirten Grundmasse wasserklarer Körnchen. Man sieht darin ausserdem öfters einzelne grössere Bruchstücke von Quarz oder linsenförmige kleinkörnige Partieen desselben Minerals. Die ganze Grundmasse wird durchspickt von unzähligen gedrungenen Nadeln graugrünlicher Hornblende und von zahlreichen Nadeln von Apatit. Ausserdem erkennt man etwas Erz und viele winzige graugelbe Putzen, welche dem Epidot angehören dürften.

Der Biotit bildet meist kleine Blättchen und Leisten, welche eigentlich der Grundmasse angehören. Die Blättchen sind in der Regel rundlich, die Leisten besitzen gewöhnlich Flaserform. Daneben treten aber auch in ziemlicher Anzahl grosse Leisten und Blätter auf, welche nicht selten einen skeletartigen Aufbau erkennen lassen. In der Grundmasse häufen sich kleine gleich orientirte Blättchen immer mehr an, sie berühren sich gegenseitig und verschmelzen dann zu einem Individuum. Der Biotit ist häufig in chloritische Substanzen zersetzt, doch kommt auch wohl etwas Serpentin daneben vor.

Die Hornblende ist sehr licht grünlich gefärbt, zeigt einen kaum wahrnehmbaren Pleochroismus und eine Auslöschungsschiefe von höchstens 16—18° gegen die Vertikalaxe. Sie kommt in grösseren faserigen, an den Enden ausgefransten Individuen oder in gedrungenen Nadeln vor, welche nicht selten nesterartig angehäuft und mit Biotit vergesellschaftet sind. In grösseren Individuen beobachtet man um eingeschlossene Erzkörnchen häufig pleochroitische Höfe. Hornblende und Biotit stehen nach ihrer Menge stets in umgekehrtem, Hornblende und Erz dagegen in geradem Verhältniss.

Der Apatit bildet in der Regel zerbrochene Nadeln, welche öfters bräunlichviolett und bläulich pleochroitisch sind.

Zur Entzifferung der Grundmasse müssen wir die Bauschanalyse des Gesteines mit in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen. Sie ergab für eine verhältnissmässig glimmerreiche Partie:

		Molekularproportionen.
$Si\ O_2$	57,88 %	0,9647
$Al_2\ O_3$	13,68 »	0,1341
$Fe_2\ O_3$	1,91 »	0,0119
$Fe\ O$	4,61 »	0,0640
$Ca\ O$	4,72 »	0,0843
$Mg\ O$	7,53 »	0,1882
$K_2\ O$	5,83 »	0,0620
$Na_2\ O$	2,24 »	0,0361
(H_2O) Glühverlust	2,30 »	0,1556
Summe	101,20 %	

Einzelne grössere Körner der Grundmasse lassen sich mit Sicherheit als Quarz erkennen, die Hauptmenge dagegen ist sowohl im frischen wie im zersetzten Zustande wasserklar und zeigt bläuliche, seltener in gelb hinüberspielende Interferenzfarben. Zwillingsstreifung wurde nie beobachtet. Es wurde der Versuch gemacht, mittelst der Becke'schen Färbungsmethode Feldspath nachzuweisen; aber die Körner blieben im Wesentlichen wasserklar, das Zwischenklemmungsmittel dagegen, welches erst jetzt heraustritt, wird schwach blau gefärbt und gleichzeitig trübe. Demnach wäre auch ein Feldspath in nicht unbeträchtlicher Menge vorhanden.

Bei der Berechnung der Analyse sind die Formeln so der Reihe nach hinter einander gestellt, wie sie berechnet wurden, und diejenigen Basen, von denen ich bei der Berechnung ausging, mit einem Stern bezeichnet. Unberücksichtigt blieb das Eisenoxyd und ein grosser Theil des Wassers. Das Erstere steckt ja theilweise im Glimmer, theilweise im Erz (Magnetit); das Kali mag zum geringen Theil vielleicht auch im Feldspath stecken, und dann könnte der Wassergehalt des Glimmers etwas höher sein. Der Rest des Wassers wird wohl, abgesehen von geringen Mengen, welche der Hornblende oder Zersetzungsprodukten zugehören können, mechanisch beigemengt sein.

	SiO_2		Al_2O_3		Fe_2O_3		FeO		MgO		CaO		Na_2O		K_2O		H_2O		Summe.	
	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.
$K_4H_2Al_6Si_6O_{24}$	5,58	930	4,74	465											*5,83	620	0,56	310	16,71	2325
$NaAlSi_3O_8$	13,00	2166	3,68	361									*2,24	361					18,92	2888
$CaAl_2Si_2O_8$	6,18	1030	*5,25	515							2,88	515							14,31	2060
$Ca(Mg,Fe)_2Si_4O_{12}$	7,87	1312					2,30	320	2,66	664	*1,84	328							14,67	2624
Mg_2SiO_4	4,61	769					*2,31	320	*4,87	1218									11,79	2307
Rest	20,64	3440			1,91	119											2,24	1246	24,79	
Summe	57,88	9647	13,67	1341	1,91	119	4,61	640	7,53	1882	4,72	843	2,24	361	5,83	620	2,80	1556	101,19	

Die Zusammensetzung des Gesteines ergibt sich aus der obigen Berechnung annähernd zu:

Glimmer	28,50 %
Hornblende . .	14,67 »
Feldspath. . . .	33,23 »
Quarz	20,64 »

Dabei ist als wahrscheinlich anzunehmen, dass in dem Biotit die Verbindungen $Si_6 Al_6 K_4 H_2 O_{24}$ und $Si_6 Mg_{12} O_{24}$ in dem Molekularverhältniss 1 : 1 stehen; ferner, dass die Hornblende ein Actinolith von der Formel $(Mg, Fe)_3 Ca Si_4 O_{12}$ ist, und endlich, dass dem Feldspath die Zusammensetzung $Ab_3 An_2$ zukommt, wonach er auf der Grenze von Oligoklas und Andesin stehen würde.

Diese Ergebnisse stimmen im Ganzen mit dem mikroskopischen Befunde überein, nur dürfte der Glimmer etwas weniger als 28 % betragen, und dieser Verlust käme alsdann dem Feldspath zu gut. Die Hornblende beträgt kaum mehr als 15 %, und da die Magnesia und das Eisenoxydul in dem Glimmer und der Hornblende stecken muss, so dürfte auch die Feldspathrechnung der Wirklichkeit nahe kommen, sich höchstens noch wenig zu Gunsten der Albitsubstanz ändern.

In diesen Glimmerhornfelsen dürften demnach Cornubianitähnliche Bildungen zu sehen sein. Es sind ursprünglich entweder feinkörnige Sandsteine mit wenig Bindemittel gewesen, wie die zuerst beschriebenen Gesteine, oder aber es waren mehr thonigsandige Schichten, wie die letzten. In jenen ist nur Glimmer als Neubildungsprodukt, in diesen Biotit, Feldspath und Hornblende. Die in diesen Gesteinen vorkommenden Quarznester erinnern sehr an die Seite 10 aus den granitischen Gesteinen erwähnten, und es drängt sich die Vermuthung auf, dass der Quarz in Jenen Reste von eingeschmolzenem Hornfels darstelle.

d) Phyllitartige Schiefer.

Die phyllitartigen Schiefer gehören zwei Zonen an und entsprechen auch zwei verschieden stark umgewandelten Gesteinen. Die einen stehen in der Senke oberhalb der Häuser Thalhorn, an

dem Felsvorsprung südwestlich vom Bärberg an und bedecken auch die granitischen Gesteine des Bärberges. Die anderen unterlagern den Serpentin und gehen allmählich in die Conglomerate über.

Die Gesteine der oberen Zone haben eine grünlichgraue Farbe und ein mattes, fast erdiges Aussehen. Sie sind von dichter Beschaffenheit, dünnschieferig, öfters gefaltet, hin und wieder schwach griffelig. Mikroskopisch erkennt man ein feinkörniges Gemenge von Quarzkörnchen, dazwischen hin und wieder isotropes oder aggregatpolarisirendes Bindemittel und zahllose winzige, grünliche, stark lichtbrechende Blättchen und Leistchen eines glimmerartigen Minerales. Die Leistchen liegen alle mit ihrer Längsrichtung in der Schieferung. Dazwischen finden sich, nicht gerade spärlich, Leistchen, welche eine Auslöschungsschiefe von 16°—18° besitzen, sich aber sonst von dem Glimmerminerale nicht unterscheiden. Sie dürften Hornblende sein. In dem einen Vorkommniss findet sich accessorisch noch reichlich Erz in unregelmässigen Körnchen und in regulären Kryställchen ($\infty 0 \infty$). Auf Sprüngen und Rissen trifft man etwas Serpentin.

Die Gesteine der tieferen Zone, welche man besonders deutlich an der Wegbiegung unterhalb und südöstlich von Bergenbach antrifft, haben ebenfalls grünlichgraue Farbe, welche öfters ins Röthlichgraue übergeht, besitzen aber einen eigenthümlichen sammtartigen Glanz und fühlen sich fettig an. Sie erinnern so an manche Talkschiefer oder auch an einzelne aussereuropäische Nephritvorkommnisse. Im Dünnschliff bieten sie ein wesentlich anderes Bild. Die farblosen saueren Gemengtheile Quarz oder Feldspath treten gewöhnlich bis zu völligem Verschwinden zurück, und das ganze Gestein stellt ein verworrenes Aggregat winziger Leisten und Blättchen dar, in welchem reichlich grössere Flatschen und Nadeln von Hornblende, vereinzelte Erzkörnchen, Körner von Titanit und einzelne Zirkonkryställchen liegen. In einem Vorkommniss stellt sich etwas dunkelbrauner, stark pleochroitischer Biotit, gewöhnlich in Gesellschaft von Quarz und Feldspathkörnern, ein.

Die Hornblende hat eine ganz blass grünliche Farbe, keinen wahrnehmbaren Pleochroismus, eine maximale Auslöschungsschiefe von etwa 17—20° gegen die nach der Vertikalaxe verlaufende

Faserung. Die Individuen, welche von grösseren Lappen allmählich in winzige Blättchen und Leisten übergehen, sind am Rande stets ausgefranst und unregelmässig begrenzt.

Ein in den Schiefern gefundenes Gerölle von etwa 4 cm Länge weicht sowohl mikroskopisch als äusserlich nur dadurch von dem umgebenden Schiefer ab, dass es reichlich Körner einer röthlichgrauen diallagartigen, wohl aus Diallag entstandenen Hornblende führt, welche unter dem Mikroskop graugrünlich gefärbt ist.

Es ist wohl zweifellos, dass ein Theil der feinfilzigen Grundmasse aus Talk besteht. Dafür spricht einerseits das Aussehen und andererseits die Beobachtung, dass hin und wieder auf Klüften, sowohl in diesen Gesteinen als in anderen, nachher zu besprechenden, Talk in Krystallen gefunden wurde. Der Talk wurde auch bereits von Delesse[1] in diesen Gesteinen angetroffen, isolirt und analysirt. Seine Analyse ergab die nachstehenden Resultate:

		Molekularproportionen:
SiO_2	59,61 %	0,9935
Al_2O_3	0,81 »	0,0080
FeO	3,95 »	0,0549
MnO	0,56 »	0,0079
CaO	2,88 »	0,0514
MgO	28,41 »	(Diff.) 0,7102
(H_2O) Glühverlust	3,78 »	0,2100

Der Kalkgehalt ist schon Delesse aufgefallen. Nimmt man für den Talk die Formel $H_2Mg_3Si_4O_{12}$ an, so stimmt, wie man sieht, weder der Wassergehalt noch das Verhältniss der Basen zur Säure. Rechnet man dagegen den Kalk als Actinolith heraus, so finden wir einen Gehalt von 22,39 % Hornblende.

1	CaO	2,88 %	0,0514	
3	$(Mn,Fe)O$	2,26 »	0,0314	0,1542
	MgO	4,91 »	0,1228	
4	SiO_2	12,34 »	0,2056	
$Ca(Mg,Fe,Mn)_3Si_4O_{12}$		22,39 %		

1. Delesse. Mémoire sur la constitution minéralog. et chim. des roches des Vosges. Euphotide d'Odern. Annal. d. mines 4, XVI. 1849. 333.

Es verbleibt dann

		Molekularproportionen:	
H_2O	3,78 %	0,2100	
MgO	23,50 »	0,5874	0,6188
(Mn, Fe) O	2,36 »	0,0314	
SiO_2	47,27 »	0,7879	
Al_2O_3	0,81 »	0,0080	

Die vier ersten Verbindungen stimmen ziemlich genau auf die für den Talk wohl allgemein angenommene Formel $H_2Mg_3Si_4O_{12}$; es fehlt etwas Kieselsäure, und es verbleibt die Thonerde. Dieses Ergebniss deckt sich recht gut mit der Beobachtung. Die Hornblende überwiegt den Talk an Menge bedeutend, und den Schiefern, wenigstens den zuletzt besprochenen, kommt demnach eher die Bezeichnung Hornblendeschiefer als die von Talkschiefern zu. Die ersteren Gesteine dagegen wird man, in der Annahme, dass zumeist ein zersetzter Biotit als basischer Gemengtheil vorhanden ist, wohl am besten als Glimmerschiefer bezeichnen. Der Glimmer ist auch hier ein der Hornblendebildung vorausgehendes Produkt. Die Hornblendebildung geht theils vor, theils gleichzeitig mit der Talkbildung vor sich.

e) Conglomerate.

Die Conglomerate theile ich ebenfalls in zwei Gruppen, je nachdem sie nachweisbar einer im Hangenden des Serpentins liegenden Zone angehören oder aber unter dem Serpentin vorkommen. Wir behandeln zunächst die ersteren.

α) Conglomerate aus dem Hangenden des Serpentins.

Innerhalb derselben Schicht treten ganz verschiedenartige Gesteine auf, und es ist nicht unmöglich, nach den geologischen Anzeichen sogar höchst wahrscheinlich, dass auch die oben beschriebenen Feldspath-Hornfelse demselben Horizonte angehören. In deren unmittelbarer Fortsetzung nach dem Gipfel hin erscheinen zunächst kleinkörnige röthlichgraue Grauwacken, dann etwas

gröberkörnige Gesteine, deren Farbe in Folge des Zurücktretens der farbigen Gemengtheile mehr in Weiss übergeht; gleichzeitig stellen sich zuerst kleinere, dann grössere, bis zu 15 cm messende Gerölle verschiedenartiger Gesteine ein. Man findet Gerölle, welche fast nur aus bläulichem, grobkörnigem Plagioklas bestehen, neben anderen kleinkörnigen desselben Minerales von weisser Farbe, solche eines dünngebänderten Biotitgneisses, solche von dichten, grauen hornfelsartigen Gesteinen, wieder andere, welche neben Feldspath eine diallagartige röthlichgraue Hornblende erkennen lassen, und endlich Gerölle von Quarz und quarzitischen Gesteinen.

Diese Felsarten, deren Auftreten sich hauptsächlich auf den Gipfel beschränkt, gehen nach den Häusern Thalhorn hin in kleinkörnige an Biotit reiche Gesteine über, deren ziemlich reichlich vorkommende Gerölle, meist feldspathiger Natur, schon recht enge mit der Grundmasse verwachsen sind und sich nicht mehr leicht isoliren lassen.

Unter dem Mikroskop begegnet man nicht selten einem lagenweisen Wechsel gröberen und feineren Materials, und zwar herrscht dann in den gröberen Lagen der Feldspath vor, oder Quarz und Feldspath stehen im Gleichgewicht, während in den feinerkörnigen Lagen gewöhnlich der Quarz die Herrschaft erlangt. Im allgemeinen bieten die Gesteine das Bild eines bindemittelarmen Sandsteines, dessen Material im Wesentlichen aus Feldspath und Quarz mit einem mehr oder minder reichlichen, stark biotithaltigen Bindemittel besteht. Stellen mit weniger Biotit lassen in der Grundmasse auch eine Neukrystallisation von Feldspath erkennen.

Unter den ursprünglichen Feldspäthen herrschen gestreifte Individuen weitaus vor, sie sind aber stets stark getrübt durch farblose, stark lichtbrechende Blättchen und, ebenso wie der Quarz, nicht selten mit reichlichen Mengen opaker kohliger Substanz imprägnirt. Der neugebildete Feldspath tritt in zweierlei Form auf, nämlich da, wo das Bindemittel grössere Flächen einnimmt, in Form von Leisten derselben Natur, wie wir sie in den Hornfelsen kennen gelernt haben, dort hingegen, wo das Bindemittel

spärlich ist, nur in Form einer wasserklaren, frischen, schmalen, gleich orientirten Randzone der alten Feldspathkörner.

Der Biotit zeigt sich meist in Form kleiner, wirr durch einander gelagerter Blättchen und Leisten, seltener in grösseren Individuen. Die Farbe ist kastanienbraun bis strohgelb, der Pleochroismus sehr kräftig. Die grösseren Blättchen zeigen häufig Umwandelung in Chlorit.

Als Accessorien sind ziemlich viele Granatkörnchen, einzelne Zirkonkryställchen, einschlussreicher Apatit in Körnern und etwas Erz vorhanden.

Der Unterschied zwischen den beiden Gesteinsarten vom Gipfel und von den Häusern Thalhorn beruht einzig und allein in dem Gehalte an secundärer Hornblende. An dem ersteren Fundorte ist die Hornblendebildung recht weit vorgeschritten. Ueberall finden sich Blättchen und Nädelchen, selten grössere Lappen einer graugrünlichen bis farblosen Hornblende. Sie sind bald wirr durch einander gelagert, bald kommen sie in Nestern vor oder sind subradial bis radial angeordnet. Die Eigenschaften sind dieselben wie die der Hornblende in den bereits beschriebenen Gesteinen. Der Biotit tritt manchmal bis zum völligen Verschwinden zurück, stets aber stehen Biotit und Hornblende im umgekehrten Verhältniss. Die Gesteine des zweiten Fundortes zeigen nur den Anfang der Amphibolbildung, dagegen nimmt man in ihnen eine sehr starke Kataklase wahr, derart dass die Feldspäthe manchmal wie Glimmerleisten gebogen sind.

Zwischen dem Gipfel und der südlich davon gelegenen Waldecke trägt das Konglomerat einen etwas anderen Character. Die Farbe des Gesteines ist grünlichgrau, die Hauptmasse im allgemeinen feinerkörnig, und zu den bereits genannten Geröllen treten noch solche von Hornblendegneiss und einem Gestein mit glänzend schwarzer Hornblende.

Das mikroskopische Bild ist nicht sehr verändert. Unregelmässig eckige Körner von Feldspath, einzelne grössere Bruchstücke brauner Hornblende oder röthlichgrauen Diallags liegen in einer ziemlich reichlichen Grundmasse neben verschiedenartigen Geröllen. Die Grundmasse besteht aus einem innig verflochtenen Gemenge

kleiner unregelmässig begrenzter Feldspäthe und Hornblende in Nadeln und ausgefransten lappigen Partieen.

Der primäre Feldspath ist stets stark zersetzt und gehört, soweit es sich noch beurtheilen lässt, wohl ausschliesslich einem Plagioklas an. Er ist vielfach zersprungen und zerrissen, und die Sprünge sind mit wasserklarer neuer Feldspathsubstanz ausgeheilt. Ebenso sind diese Feldspäthe häufig durch eine neugebildete Zone gleich orientirter Substanz vergrössert. Solcher neugebildeter Feldspath findet sich auch in Form von unregelmässigen Flatschen, sehr selten in Leistenform, ähnlich der in den Hornfelsen, in der Grundmasse.

Von Hornblende haben wir einerseits die bereits erwähnte ursprüngliche, grünlichbraune Varietät, welche durchaus übereinstimmt mit der gleichfarbigen des nachher zu besprechenden Gesteines, und ausserdem die gewöhnliche neugebildete Abart, welche hier mit schmutzig grüner bis bläulichgrüner Farbe auftritt. Auch hier sind es wirr durch einander gelagerte, öfters asbestartig verfilzte Nadeln oder aber unregelmässig lappige, am Rande ausgefranste Individuen. Sie ist überall im Gesteine verbreitet, nimmt aber besonders an der Zusammensetzung der Grundmasse Theil, wo sie sich meist, wie sonst wohl der Biotit, zwischen den grösseren Körnern flaserartig hin und her windet. Auch bildet sie gerne randliche Kränze um die braune Hornblende und den Diallag.

Etwas Apatit in rundlichen Körnern und etwas Erz mit Leukoxenrand bilden die unwesentlichen Gemengtheile.

Die von dem Schliffe getroffenen Gerölle sind zweierlei Art. Das eine ist ein Amphibolit. Dieser besteht vorwiegend aus parallel geordneten gedrungenen Nadeln und breiteren Leisten von Amphibol von bläulichgrüner bis lichtgrüner Farbe, kräftigem Pleochroismus und einer Auslöschungsschiefe von ungefähr 17° gegen die parallel der Vertikalaxe verlaufende Faserung; daneben ist eine lokal deutlicher hervortretende Grundmasse von wasserhellem Quarz und Feldspathkörnchen (?), ausserdem etwas Biotit in kleinen braunen Blättchen und wenige Erzkörnchen mit Leukoxenrand vorhanden.

Das andere Gerölle hat mehr das Aussehen eines Diorits, bestehend aus einer in breiten, zwillingsgestreiften Leisten kry-

stallisirten, feldspäthigen Grundmasse, mit zahlreichen lappigen, ausgefransten Individuen der gewöhnlichen faserigen Hornblende, welche nicht selten einen lichtbräunlichen Kern besitzt. Daneben kommen noch etwas Biotit in aus kleinen Blättchen bestehenden Nesterchen, sowie zahlreiche Erzkörnchen mit Leukoxenrand vor.

Als ganz lokale Ausbildungsweise des eben besprochenen Gesteines muss man Stücke betrachten, welche bei dichter Beschaffenheit eine dunkel schmutziggrüne Färbung zeigen und durchzogen sind von Schmitzen und Trümern einer fleischrothen Substanz.

Das Mikroskop lehrt uns, dass diese fleischrothe Substanz einem zersetzten Feldspath angehört, der überhaupt die Grundmasse des ganzen Gesteines bildet. Er zeigt durchweg Aggregatpolarisation und ist durchtränkt mit talkartigen oder serpentinösen Substanzen und mit der gewöhnlichen Hornblende. In der Grundmasse liegen gebogene und zerbrochene Stücke von Diallag, welche, wenn einigermassen frisch, von röthlichgrauer Färbung, meist aber zersetzt und in einen graugrünen Amphibol umgewandelt sind. Das Gestein ist vielfach von feinen und feinsten Klüften durchzogen, welche erfüllt sind mit einem neugebildeten, gut nach ∞P spaltbaren und quer abgesonderten malakolithähnlichen Pyroxen. Seine Krystalle sind begrenzt vom Prisma und den beiden Pinakoiden und zeigen eine Auslöschungsschiefe von etwa 40° gegen die Vertikalaxe. Derselbe Pyroxen ist auch im Gestein selbst allenthalben vorhanden.

Endlich gehört zu dieser Gruppe noch ein Gestein, welches in einem Aufschlusse an der Südostseite direkt unter den Schiefern liegt. Es ist ein dunkelgraues, weiss getüpfeltes Gestein von krystallinischem Habitus, in welchem man an einzelnen Stellen Feldspath und Biotit erkennen kann. Auf wenige Meter Entfernung im Streichen nimmt das Gestein zuerst einzelne quarzitische, langgezogene Linsen auf, und dann bekommt das Ganze ein quarzitisches Aussehen, wobei gleichzeitig die farbigen Gemengtheile bis zum Verschwinden zurücktreten.

Unter dem Mikroskop hat es das Aussehen eines glimmerführenden Hornblendegneisses. Quarz und vorherrschend Feldspath,

der zum grössten Theile Zwillingsstreifung zeigt, bilden ein allotriomorph-körniges Gemenge, und dazwischen liegt Biotit oder Hornblende oder beide, meist in Form eines schmalen Bandes. Selten ist eine reichlichere Grundmasse von stets holokrystalliner Beschaffenheit vorhanden, wodurch das Gestein alsdann ein porphyroidisches Aussehen erhält.

Der Feldspath ist, mit Ausnahme des in der Grundmasse in kleinen Flatschen neukrystallisirten Materiales, fettig getrübt, und es dürften hier wahrscheinlich saussuritische oder amphibolitische Bildungen vorliegen.

Die Hornblende bildet fast ausnahmslos lappige Individuen, die nach keiner Richtung idiomorph begrenzt, faserig nach der Vertikalaxe und in dieser Richtung auch stets ausgefranst sind; sie ist meist blaugrün, seltener graugrünlich gefärbt und zeigt im ersteren Falle einen kräftigen, zwischen dunkelblaugrün und hellgelbgrün bezw. hellblaugrün schwankenden Pleochroismus bei einer maximalen Auslöschungsschiefe von etwa 17° gegen die Faserung.

Der Biotit, welcher lokal den Amphibol überwiegt, ist licht kastanienbraun und stark pleochroitisch. Er bildet stets kleine Blättchen und Leisten von unregelmässiger Begrenzung und schaart sich gerne zu Nestern zusammen, in welchen man dann überall den Beginn der Hornblendebildung wahrnimmt. Sie beginnt an irgend einem Punkte und frisst dann den Biotit so zu sagen auf; dabei ist eine besondere Neigung der Hornblende zum Wachsthum nach der Vertikalaxe vorhanden, so dass sich öfters auch skeletartige Individuen bilden, welche überall zwischen sich noch unveränderten Biotit einschliessen. Bei grösseren Biotitindividuen beginnt die Umwandlung stets am Rande, und es hat auch der scheinbar unveränderte Glimmer ein eigenthümlich fettiges Aussehen, welches möglicher Weise hervorgerufen wird durch den Beginn der Hornblendebildung längs der Spaltungsflächen.

Lokal sind von Accessorien Putzen von Erz, ferner Bruchstücke von Apatit und einzelne Zirkonkryställchen vorhanden.

Dieses Gestein ist deswegen bemerkenswerth, weil es bezüglich seiner chemischen Zusammensetzung offenbar die meiste Aehnlichkeit mit den Feldspathhornfelsen hat, von welchen es sich

aber durch das gröbere Korn der primären Gemengtheile unterscheidet. Dieser letztere Umstand trägt auch zweifellos die Schuld, dass hier keine so intensive Veränderung stattgefunden hat wie dort.

Nach alledem können wir die Gesteine dieser Zone auffassen als Ablagerungen von schnell wechselndem Character. Feinkörnige, theilweise sogar thonige Sedimente gehen im Streichen auf sehr kurze Erstreckungen hin in arkoseartige, in konglomeratische oder in quarzitische Schichten über. Das Material aus welchem sie bestehen, muss noch mehr, als dies bei den darüberliegenden Schiefern der Fall war, basischen Gesteinen entstammen, und zwar müssen es vorzugsweise Plagioklas-Quarzbiotitgesteine gewesen sein, welche theils sandige, theils thonige Zersetzungsprodukte lieferten. Nur lokal treten Hornblende beziehungsweise Diallag als alte Bestandtheile hinzu, und gleichzeitig nimmt der Quarz bis zum Verschwinden ab. Das Erscheinen sauerer Gerölle verändert den Gesammtcharakter der Gesteine nicht. Die Veränderungen, welche diese Ablagerungen betroffen haben, gliedern sich hier wie bei den Schiefern in zwei Gruppen. Zuerst erfolgt die Bildung von Biotit aus dem thonigen Bindemittel, dann die Bildung von Feldspath aus demselben mit gleichzeitiger Bildung von Hornblende unter theilweiser Aufzehrung des zuerst gebildeten Biotit. Hiebei mögen auch die oft zahlreichen Putzen von Erz entstanden sein, indem die Hornblende nicht zur Resorption des gesammten Eisens des Biotit fähig war. Es ist selbstverständlich, dass sich die grobkörnigen Gesteine nur mit Bezug auf die Grundmasse oder vielmehr mit Bezug auf das Bindemittel wesentlich verändern konnten; denn die Moleküle der Kieselsäure und des Feldspathes waren ja krystallisirt und befanden sich, wie die Neubildungen beweisen, in einem unter den waltenden Umständen stabilen Gleichgewichtszustand. Bezüglich der Chloritisirung des Biotit ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob der Umbildungsprocess vor oder nach der Feldspathneubildung stattgefunden hat. Die Entstehung des malakolithähnlichen Augites dürfte wohl nach der Hornblendebildung stattgefunden haben.

Es muss hier anhangsweise noch eines anderen Gesteines gedacht werden, welches innerhalb des Serpentingebietes, südwestlich unterhalb des Gipfels ansteht und auf der beigegebenen geologischen Karte mit der Signatur von Schiefer und Grauwacken bezeichnet ist. Seinem äusseren Anschein nach ist es am ehesten zu vergleichen mit einem Leptynit oder Granulit. Es ist ein schmutzig weisses Gestein von zuckerkörniger Beschaffenheit und durch die Anwesenheit von äusserst dünnen bräunlichen Flasern unvollkommen schiefrig. Quarz und Feldspath sind die Hauptbestandtheile, neben denen man hin und wieder winzige Blättchen von Kaliglimmer und Biotit erkennt.

Unter dem Mikroskop wird die Zahl der Gemengtheile nur um eine bräunlichgrüne Hornblende vermehrt. Der vorherrschende Gemengtheil ist der Feldspath, und zwar überwiegt hier wiederum der Orthoklas in grösseren und kleineren, klastischen Körnern. Er zeigt nicht selten im polarisirten Lichte eine Art Faserung, derart dass die Faserung senkrecht steht zur Schieferung des Gesteins. In der Regel sind die Feldspäthe leicht getrübt, und ebenfalls nicht selten beobachtet man, dass die einzelnen Körner eine ganz schmale wasserhelle Randzone haben, welche ebenso wie auf den ausgeheilten Sprüngen meist optisch gleich orientirt ist, selten eine vom Kerne abweichende Auslöschungsschiefe besitzt. Weiter beobachtet man in dem Orthoklas öfters eigenthümliche schlitzförmige Spalten, welche mit wasserklarer, anders orientirter Feldspathsubstanz ausgefüllt sind. Der Quarz kommt in Körnern, meist jedoch in Form von eigenthümlichen, in der Richtung der Flaserung langgezogenen Linsen vor. Die Durchschnitte senkrecht zur Schieferung des Gesteins lassen dann in diesem Quarz zwischen gekreuzten Nicols ebenso wie beim Orthoklas eine feinere oder gröbere Faserung erkennen, welche sich durch eine entsprechend orientirte, undulöse Auslöschung kenntlich macht und meist unter einem Winkel von etwa 30—45° gegen die Richtung der Flaserung verläuft, seltener senkrecht dazu steht. Auch ganz unregelmässige undulöse Auslöschung kommt vor.

Zwischen den Feldspath- und Quarzkörnern liegt häufig eine schmälere oder breitere Zone von gleichartigem, feinerem Material.

Die Flasern bestehen aus Blättchen resp. Leisten eines dunkelgrünlichbraunen, stark pleochroitischen Biotit oder aus diesem Minerale und aus einer offenbar daraus entstandenen bräunlichgrünen, in ausgefransten Leisten oder Körnern oder skeletartigen Aneinanderreihungen von Körnern auftretenden pleochroitischen Hornblende.

Im gewöhnlichen Lichte bildet im Querschliff der Feldspath als vorwiegender Gemengtheil ein zusammenhängendes anastomosirendes Netz mit stets nach einer Richtung in die Länge gezogenen Maschen, und diese Maschen sind mit Quarz erfüllt. Die Flasern der basischen Gemengtheile sind spärlich und unregelmässig vertheilt.

Ueber die Zugehörigkeit dieses Gesteines, welches wohl aufzufassen ist als ein stark gedrückter Arkosesandstein, ist nichts Bestimmtes auszusagen. Ich bezweifle nicht, dass es ebenfalls ein Glied, vielleicht nur eine Faciesbildung der Conglomerate im Liegenden oder im Hangenden des Serpentines ist; es könnte aber ebenso wohl einem noch tieferen Horizonte angehören. Jedenfalls spricht die Mineralassociation nicht gegen meine Ansicht und ebenso wenig die Armuth an basischen Gemengtheilen — solche Gesteinsabarten kommen hin und wieder am Thalhorn vor —. Auffallend ist, dass auch hier Hornblendebildung und Feldspathneubildung stattgefunden haben. Jedenfalls ist es ein Gestein, welches einem sehr starken Druck seine jetzige Struktur verdankt.

β. Conglomerate aus dem Liegenden des Serpentines.

Die hier zu besprechenden Gesteine, welche Alles das umfassen, was auf der Karte als Conglomerat bezeichnet ist, können naturgemäss in zwei Gruppen getheilt werden. Die erste Gruppe umfasst Gesteine, welche einen grauwacke-, oder gneissartigen, manchmal leicht conglomeratischen Habitus zeigen. Im Allgemeinen enthalten sie ursprünglich neben Quarz und Feldspath hauptsächlich Glimmer und sind arm an Gabbromaterial. Die zweite Gruppe mag diejenigen Gesteine in sich begreifen, welchen eine ausgesprochenere conglomeratische Natur zukommt, und

deren Material theilweise, öfters auch gänzlich aus Gabbro gebildet wird.

1. Gruppe.

Die hierher gehörigen Felsarten kann man wieder je nach dem Stadium der Hornblendebildung in zwei Typen zerfällen, und zwar sind dem weniger veränderten Typus fünf verschiedene Varietäten zuzusprechen.

1. Massige, nur im Grossen geschichtete, röthlichgraue, arkoseartige Grauwacken mit einzelnen meist kleinen, selten bis einige Centimeter grossen Geröllen von Quarz. Sie gehen über in

2. andere mehr feinkörnige, grau oder braun gefärbte, deutlicher geschichtete Gesteine, welche Aehnlichkeit mit Hornfelsen haben und öfters unregelmässigen Wechsel von gröberem und feinerem Material zeigen. Von Kluftflächen her findet da und dort bis auf 4 mm Tiefe eine Serpentinisirung statt.

3. Von diesen Gesteinsarten aus hat man deutliche und allmähliche Uebergänge zu grau bis braun gefärbten, kleinkörnigen, flaserigen Gesteinen, welche reich an Geröllen feldspäthiger Natur sind und auffallende Aehnlichkeit mit den schon Seite 32 von den Häusern Thalhorn beschriebenen haben.

4. An sie schliessen sich dann naturgemäss andere Varietäten an, welche z. B. auch wenig unterhalb der Häuser Thalhorn, unmittelbar in der Nähe des Serpentins anstehen, und die am ehesten zu vergleichen sind mit einem flaserigen, dünngeschichteten Biotitgneiss. Auf dem Querbruch erkennt man Quarz und Feldspath von weisser Farbe, und zwischen ihnen zieht sich der Biotit in Form von braunen Adern hin. Die Schichtflächen sehen in Folge der Ausscheidung von Eisenoxyd braun aus. Man erkennt noch deutlich einzelne meist gequetschte Gerölle von Quarz und als unwesentliche Gemengtheile wenige braunrothe Granatkörner.

5. Hierher gehörige Gesteine finden sich auch völlig frei von basischen Gemengtheilen und bestehen nur aus Quarz und Feldspath mit wenigen grünlichen Flecken und Schnüren.

Wie äusserlich, so sind auch mikroskopisch alle Uebergänge

der Gesteine in einander vorhanden, doch zeigen die Endglieder einige Verschiedenheiten und sie mögen daher in derselben Reihenfolge besprochen werden.

1. Ein körniges Gemenge von vorherrschendem Quarz und kaolinisirtem, gestreiftem und ungestreiftem Feldspath und dazwischen geringe Mengen eines Bindemittels, welches aus Fetzen und Leisten von Biotit, etwas Muscovit und kaolinartiger Substanz besteht. Accessorisch treten etwas Zirkon in Kryställchen, Granat in Körnern und wenige Erzpartikel auf. In dem Bindemittel zeigt sich da und dort ganz schwacher Anfang der Hornblendebildung in Form von feinen Nadeln. Ueberall im Gestein ist deutliche Kataklase wahrzunehmen.

2. Das Gestein ist dem vorhergehenden nicht unähnlich, aber der Glimmer erscheint weniger in Flasern. Das Aussehen ist sandsteinartig; der Feldspath und Quarz sind im Allgemeinen in grossen Individuen und dazwischen ein meist schmales Band von Bindemittel vorhanden, welches jedoch auch hin und wieder zu grösserer Ausdehnung gelangt. In dem Bindemittel sind zahllose kleine und kleinste Glimmerblättchen und Leistchen vorhanden, welche sich öfters zu Nesterchen oder zu grösseren Krystallen zusammenschaaren. Daneben hat man neugebildeten wasserklaren Feldspath, entweder in selbständigen kleinen Flatschen oder aber als Randzone um ältere trübe Feldspathkörner. In dem ursprünglichen Quarz und Feldspath nimmt man häufig kataklastische Erscheinungen in Form von Quetschungen und Biegungen wahr. Auch in diesen Gesteinen findet man überall den kräftigen Anfang der Amphibolbildung, wobei die entstehende Hornblende sowohl in Nadeln als in compacten lappigen Individuen auftritt und die wiederholt beschriebenen Eigenschaften der neugebildeten Hornblende besitzt.

3. Von den vorhergehenden unterscheiden sich diese Felsarten durch das reichlichere Vorhandensein des Bindemittels, durch die viel weiter vorgeschrittene Hornblendebildung und das reichlichere Auftreten von Erzputzen. Die Hornblendenadeln durchspicken das ganze Gestein, legen sich in der Grundmasse oft flaserartig an einander und zeigen da, wo sie sich zu Lappen vergrössern, im Centrum nicht selten bräunliche Farbentöne.

4. Grobkörnige Gesteine, in denen bald der Feldspath, bald der Quarz vorherrscht. Der Feldspath, stets trübe, gehört meist einem gestreiften Plagioklas an. Als Bindemittel trifft man meist Biotit in grösseren Blättern und Leisten. Oefters nimmt das Bindemittel jedoch auch eine grössere Ausdehnung an, und dann tritt gewöhnlich der Biotit in den für die Neubildungen charakteristischen kleinen Blättchen und Leisten auf. In diesen Nestern von kastanienbraunem Magnesiaglimmer finden sich auch die Körner von Granat und zwar in einer Art und Weise, dass man annehmen muss, dass der Granat in diesen Gesteinen zuerst theilweise in Chlorit zersetzt wurde, welcher sich in Form von Schnüren zwischen den einzelnen Körnern hinzog, später aber fast gänzlich in Biotit umgewandelt wurde. Reichliche meist grosse Blätter von Muscovit, wenige Zirkonkryställchen und etwas Erz sind die Accessorien.

5. Die letzte Gesteinsvarietät weicht wie äusserlich so auch im Dünnschliff nur insofern von den übrigen Gesteinen ab, als kein Biotit vorhanden ist. Die Grundmasse zwischen den Feldspath- und Quarzkörnern ist scheinbar nicht überall neu krystallisirt; die Granatkörner sind in Chlorit eingebettet, welcher in der Regel auch von etwas Muscovit begleitet wird. Geringe Mengen von Hornblendenadeln in manchmal radialer Anordnung, vielleicht etwas Talk und einzelne Serpentinadern sind die übrigen Gemengtheile. Ueberall ist deutliche Kataklase zu beobachten.

Die Gesteine vom zweiten Typus der erten Gruppe sind den eben unter 2, 3 und 4 beschriebenen ähnlich und gehen auch wohl im Streichen, nach dem Hangenden oder Liegenden in dieselben über, unterscheiden sich aber von jenen durch die scheinbar geringere Menge von farbigen Gemengtheilen, durch das Auftreten von grünlichgrauen Färbungen und das allmähliche Verschwinden der Flaserung. Vielfach kann man an demselben Handstück den Uebergang aus flaserigem Gestein, welches aus einem kleinkörnigen Gemenge von Quarz und Feldspath mit einer braunen Biotitflaser besteht (Taf. II Fig. 1), in ein grünliches, richtungslos körniges Gemenge erkennen, bei welchem die Biotitflaser verschwunden und an deren Stelle unregelmässig verlaufende Adern einer grünen Substanz getreten sind. Beiderlei Material findet sich

auch je für sich anstehend. Das Aussehen der zuletzt beschriebenen Gesteinsart wird dann durch das deutlichere Hervortreten von Durchschnitten fremder Gesteinsgerölle oder grösserer Feldspäthe und Quarze ein mehr porphyroidisches.

Auch mikroskopisch zeigen sich die wenig veränderten Partieen, sowohl was Struktur als was mineralogische Zusammensetzung anlangt, denjenigen Gesteinen ähnlich, mit welchen wir sie äusserlich vergleichen konnten, nur stellen sich hier öfters Linsen von kleinkörnigem Quarz ein, und die Flaserung ist etwas deutlicher ausgeprägt, während die Hornblendebildung nur einen sehr geringen Grad erreicht hat und der Biotit recht häufig in chloritische Substanzen umgewandelt ist.

Die mehr veränderten Stellen und Stücke weichen hiervon durch stärkere Kataklase, durch das bis zum Verschwinden gehende Zurücktreten des Biotit und die in gleichem Maasse zunehmende Hornblende ab. Die Hornblende liegt bald mehr flaserartig zwischen den übrigen Gemengtheilen, bald durchspickt sie das ganze Gestein, und dies geht manchmal so weit, dass sie alle übrigen Mineralien verdeckt. Die Nadeln sind in der Prismenzone meist nur von ∞P, seltener auch von $\infty P\infty$ begrenzt; die oft zahlreichen grösseren Lappen zeigen nicht selten in einzelnen Gesteinen einen bräunlichgrünen Kern, so dass es den Anschein gewinnt, als ob hier auch primäre Hornblende vorgelegen hätte. In einem dieser Gesteine ist auch der schon Seite 35 beschriebene Malakolith in geringer Menge vorhanden, während sich bei einem anderen Vorkommniss eine auch schon mit blossem Auge sichtbare röthlichgraue diallagartige Hornblende in bis 3 mm messenden Durchschnitten in reichlicher Menge einstellt. Mikroskopisch ist diese Gesteinsart zu vergleichen mit den oben erwähnten hornblendereichen Varietäten. Der Quarz fehlt gänzlich, dafür aber erscheinen grosse unregelmässig umrandete Feldspathflatschen als Neubildungen und ebenso grosse unregelmässige, ausgefranste Individuen einer im Centrum bräunlichgrau gefärbten faserigen Hornblende, welche im Uebrigen die schon vielfach erwähnten Eigenschaften besitzt. Der ganzen Struktur nach und zufolge den längs der Faserung öfters eingelagerten Erzkörnchen dürfte die Annahme ge-

rechtfertigt sein, dass diese Hornblende aus Diallag entstanden ist. Accessorisch finden sich mit opaker Substanz erfüllte Bruchstücke von Apatitkrystallen, etwas Epidot, Serpentin und Erz.

Die in diesen Gesteinen auftretenden Gerölle von Quarz oder von Quarz und Feldspath bedürfen keiner weiteren Erörterungen, wohl aber zwei andere, von denen das eine eine lichtgrünlichgraue Färbung und ein hornfelsartiges, feinkörnig krystallinisches Aussehen hat, während das andere bei kleinkörniger Beschaffenheit und grauer Farbe fast nur aus frischer, dunkler, vorzüglich spaltender Hornblende mit wenig Feldspath zu bestehen scheint. Sie erreichen beide einen Längendurchmesser von ungefähr 10 cm.

Das erste der beiden hat unter dem Mikroskop das Aussehen eines Trachytes. Die Struktur ist holokrystallinisch, hypidiomorph bis panidiomorph-porphyrisch. Grosse Orthoklase, welche meist noch ganz frisch sind, selten mikroperthitische Verwachsung mit Albit zeigen und theilweise wieder resorbirt zu sein scheinen, liegen in geringer Anzahl mit einem lichtbräunlich-violetten, kräftig pleochroitischen, vielfach verzwillingten Augite, der im Maximum eine Auslöschungsschiefe von 35° gegen die Verticalaxe zeigt, und einem Biotit in einzelnen Fetzen und Leisten und in Aggregaten von solchen, seltener in Form regelmässiger hexagonaler Blätter von braunrother Farbe, in einer wohl nur aus Orthoklas bestehenden Grundmasse. Diese Grundmasse wird gebildet aus kurzrechteckigen oder quadratischen Durchschnitten eines meist in der Mitte getrübten Feldspathes. An diese Krystalle ist sodann weiter wasserklare neugebildete Substanz angewachsen, so dass die ursprünglich wohlbegrenzten Individuen eine Flatschennatur annehmen, wie wir sie seither aus allen unseren Sedimenten kennen gelernt haben. Es bleibt sodann an wenigen Stellen noch eine geringe Zwischenklemmungsmasse, welche nach ihren optischen Eigenschaften wahrscheinlich Quarz sein dürfte. Mit Bezug auf Augit und Biotit ist eine Recurrenz nicht zu beobachten. Der Augit kann seinen Eigenschaften nach als akmitähnlich bezeichnet werden; seine Krystalle zeigen keine deutlichen Endflächen; Schnitte senkrecht zur Verticalaxe lassen nur eine Begrenzung durch das Prisma erkennen und

zeigen sehr deutliche und scharfe Spaltungstracen nach dem Orthopinakoid. Er ist faserig nach der Vertikalaxe und zeigt gewöhnlich einen dunkleren Rand und helleren Kern, auch wohl manchmal eine sanduhrförmige Farbenvertheilung. Der Pleochroismus ist ziemlich kräftig und schwankt zwischen violett und grünlich. Der Biotit ist oft mit Augit verwachsen, wird auch wohl von diesem eingeschlossen. Hiezu treten noch als weitere primäre Gemengtheile Apatit, der mit opaker Substanz erfüllt ist, etwas Zirkon und Erz, insbesondere in Gesellschaft der Bisilicate. Als offenkundig secundäres Produkt erscheint die gewöhnliche blassgrünliche Hornblende mit einer maximalen Auslöschungsschiefe von etwa 17°. Sowohl Augit als Biotit werden von ihr aufgezehrt und zwar geschieht dies stets vom Rande her, so dass Durchschnitte der beiden Muttermineralien ausgefranst aussehen; hiebei erscheint es bemerkenswerth, dass sich beim Augit in Schnitten senkrecht zur Prismenzone die Hornblendelamellen in der Verlängerung der nach $\infty P \bar{\infty}$ verlaufenden Spaltungstracen ansetzen. Die Hornblende bildet nicht selten in der Prismenzone durch ∞P gut begrenzte Krystalle, sie ist aber auch in dünnen Nadeln im Gestein vielfach verbreitet.

Das andere Gerölle hat unter dem Mikroskop die grösste Aehnlichkeit mit Diorit. Der vorherrschende Gemengtheil ist eine bräunlichgrüne, schwach pleochroitische Hornblende mit einer auf dem Klinopinakoid annähernd 16—18° betragenden Auslöschungsschiefe. Sie ist mit einem meist breit gestreiften Plagioklas und wenig Quarz in dioritischer bis gabbroartiger Weise verflochten. Daneben treten zahlreiche trübe, grosse, rundliche Körner eines farblosen Titanits auf, der fast stets mit Erz vergesellschaftet ist, so zwar, dass das Erz denselben nicht selten umrandet. Der Titanit kommt häufig in der Hornblende eingeschlossen, aber auch sonst im Gestein verbreitet vor.

Ueber die ursprüngliche Natur dieser beiden Gesteine lässt sich nicht viel aussagen. Das erste der beiden dürfte vielleicht ein Erguss- oder Ganggestein von syenitischer Zusammensetzung gewesen sein. Ursprünglich vorhandenes Glas wurde durch dieselben Prozesse, denen die Hornfelse ihre Entstehung ver-

danken, umgewandelt in Feldspath und Quarz, wovon ersterer zur Vergrösserung der Grundmasse — Feldspäthe, benutzt wurde. Das zweite Gerölle dürfte, nach der Menge des von Erz begleiteten Titanites zu schliessen, kaum ein primäres Eruptivgestein sein, sondern mag vielleicht einem Hornblendegneiss entstammen.

Wenn wir einen Blick zurückwerfen auf die Gesteine der eben besprochenen Gruppe, so finden wir, dass das Material, aus welchem dieselben bestehen, wiederum im wesentlichen einem nicht allzu saueren Muttergestein entstammt; wir haben ursprünglich thonige, granathaltige, arkoseartige Sedimente, die somit entstanden sein dürften aus Gneissen und zwar, da ein Theil des Biotites wohl unzweifelhaft primär ist, aus Biotitgneissen. Nur untergeordnet erscheint Gabbromaterial in Form von Diallag. Aus diesen Sedimenten wurden zunächst biotithaltige, flaserige Grauwacken, und ein weiterer Umwandlungsprozess hat die actinolithartige Hornblende und den neugebildeten Feldspath geschaffen. Auch in diesen Gesteinen stehen Hornblende und Biotit stets in umgekehrtem, Hornblende und Erz in geradem Verhältniss. Bemerkenswerth ist weiter, dass mit der Bildung der Hornblende die Flaserung mehr und mehr undeutlich wird, und dass ferner in all' diesen Gesteinen eine deutliche, ja starke Kataklase wahrzunehmen ist, welche sich jedoch stets nur an den alten Gemengtheilen zeigt.

2. Gruppe.

Bei diesen Gesteinen können wir wieder drei Unterabtheilungen machen, je nachdem das Gabbromaterial eine mehr oder weniger grosse Rolle spielt. Die erste Unterabtheilung mag diejenigen Gesteine umfassen, welche zwar hin und wieder Gabbromaterial, aber keine Gerölle dieses Gesteins führen; die zweite begreife die Felsarten in sich, welche bei stark ausgeprägtem conglomeratischen Charakter zahlreiche Gerölle von Gabbro enthalten, und die dritte Abtheilung endlich umfasse die Gesteine, bei denen sowohl in den losen Bestandtheilen als unter den Geröllen das Gabbromaterial entweder stark oder allein herrscht.

Die zu der ersten Unterabtheilung gehörigen Gesteine zeigen im Allgemeinen graugrünliche Färbungen bei kleinem bis feinem Korn und einen lokal mehr in die Augen springenden konglomeratischen Charakter. In der Grundmasse kann man neben einer grünlichen Substanz oft nur Feldspath oder dieses Mineral und Diallag erkennen. An ein und demselben Block kann der Diallag so überhand nehmen, dass man geneigt sein könnte, das Gestein als Gabbro zu bezeichnen. Damit geht natürlich auch die Farbe ins Dunkelgraugrüne über. In dieser verschiedenartigen Grundmasse liegen allenthalben einzelne bis zu einem halben Meter messende Gerölle. Die grössten derselben sind biotitarme, körnig-flaserige Biotitgneisse, daneben kommen aber auch dünngeschichtete biotitreiche Gneisse, körniger Quarz, felsitartig körniger, fleischrother Feldspath, flaserige Quarz-Biotitgesteine und Gesteine von der Seite 44 erwähnten Beschaffenheit als Gerölle vor.

Unter dem Mikroskop erkennt man deutlich einen gewissen Zusammenhang zwischen den Bestandtheilen der Gerölle und der Grundmasse. Wo Gabbrogerölle auftreten, tritt in der Grundmasse auch der Quarz mehr und mehr zurück, und der Diallag bildet neben Feldspath einen wesentlichen alten Gemengtheil, und umgekehrt, wo wir Gneiss- und Quarzgerölle finden, ist der Quarz neben Feldspath der herrschende Gemengtheil, und der Biotit tritt an Stelle des Diallag. Schliesslich giebt es auch Varietäten, in denen die basischen Gemengtheile überhaupt keine Rolle mehr spielen.

Eines bleibt allerdings allen diesen Gesteinen gemeinsam, das ist der deutlich klastische Charakter, wie ihn z. B. die Abbildung auf Taf. III Fig. 3 zeigt, und welcher um so deutlicher ist, je weniger Glimmer vorhanden ist. Gesteine mit viel Glimmer muss man stets als flaserig bezeichnen, aber auch die Diallagbruchstücke sind sehr biegsam und schmiegen sich gerne flaserartig an die grösseren Körner an. Sind Biotit und Diallag in Folge von Hornblendebildung verschwunden, so wird der Gesteinscharacter ein deutlich porphyroidischer.

Zu den bereits erwähnten ursprünglichen Gemengtheilen kommt nur noch Apatit und wenig Granat in Körnern. Als secundäre

Mineralien sind Feldspath und Hornblende mit den wiederholt erwähnten Eigenschaften, sowie farbloser Malakolith (Seite 35), etwas Erz (Magnetit) mit Leukoxenrand, Chlorit und wenig Serpentin in Nestern und Schnüren zu erwähnen.

Das mikroskopische Gesammtbild dieser Gesteine ist etwa folgendes: Unregelmässige, klastische Körner von Quarz und Feldspath mit oder ohne Diallag liegen in einer mehr oder minder reichlichen Grundmasse, welche bald als Biotit oder Diallag-Flaser, bald als ein neugebildetes Gemenge von nadelförmiger oder lappiger, faseriger Hornblende mit neugebildetem Feldspath zu erkennen ist. Darin liegen dann die verschiedenen oben beschriebenen Gerölle.

Der alte Feldspath dürfte ausnahmslos Plagioklas sein. Er ist stets recht stark zersetzt. Der wasserklare secundäre Plagioklas ist meist ganz frei von Zwillingslamellen und kommt in der Grundmasse selten in kleinen Leisten, meist in Form von Flatschen vor, er umrandet auch öfters die alten Feldspäthe oder füllt deren kataklastische Risse in paralleler Orientirung aus. Der Diallag zeigt in einigermassen frischen Durchschnitten eine röthlichweisse Farbe mit schwachem aber deutlichem Pleochroismus. Am Rande ist er stets in Hornblende umgewandelt und ausgefranst, dann stellt sich dieselbe Hornblende auch auf den Rissen und Spalten ein, und es verbleibt zuletzt nur noch Hornblende, die an der Spaltbarkeit, an der Farbe und Biegung ihre Abstammung noch erkennen lässt. In der Grundmasse sieht man den Diallag öfters in kleinen Stengeln. Der Biotit ist kastanienbraun, stark pleochroitisch und häufig in Hornblende oder Chlorit umgewandelt.

Die Hornblende hat in einzelnen Dünnschliffen, soweit sie in kompacten Individuen auftritt, einen bräunlichgrünen Kern, welcher nach dem Rande hin in die gewöhnliche blassgrünliche, faserige Hornblende verläuft. Sonst ist also die Farbe der Hornblende schilfgrün bis bläulichgrün, und mit der Farbe schwankt auch die Stärke des Pleochroismus, während die Auslöschungsschiefe gleichmässig im Maximum etwa 20° gegen die Richtung der Faserung beträgt. Es sind theils faserige, ausgefranste Lappen, theils und meist Nadeln, welche bald in mehr oder minder parallelen

Zügen flaserartig in der Grundmasse liegen, bald radiale oder subradiale Aggregate bilden, bald, alles Andere durchspickend, wirr angeordnet sind. Ein besonderes Interesse bietet die Erscheinung, wie Körner von Feldspath und Quarz oder Gerölle, welche aus diesen beiden Mineralien bestehen, vom Rande und von den Sprüngen aus von der sich bildenden Hornblende aufgefressen werden. Der Vorgang beginnt damit, dass vom Rande her einzelne Nadeln in die genannten Mineralien hinein sich erstrecken, so dass sie im Allgemeinen senkrecht auf der Umrandung stehen. Die Nadeln werden dichter und dichter, und so entsteht allmählich ein schmaler, blassgrüner Saum mit nadelförmigen Fortsätzen nach dem Kerne hin (Taf. III Fig. 2). Dieser Saum verbreitet sich immer mehr, und es bleibt zuletzt an Stelle des Feldspathes oder Quarzes ein rundlicher Fleck von graugrüner, roh radial angeordneter, faseriger Hornblende. Einzelne Hornblendenadeln sind in der Prismenzone meist nur von ∞P begrenzt.

Manche der radialstrahligen Hornblendeaggregate haben eine gewisse Aehnlichkeit mit Talk, aber wo ein Uebergang in einzelne Nadeln stattfindet, kann man die Hornblende an ihrer schiefen Auslöschung erkennen. Trotzdem ist es nicht zu bezweifeln, dass auch in diesen Gesteinen da und dort etwas Talk vorkommt, schon deshalb, weil man auf Kluftflächen hin und wieder einige Blättchen dieses Minerales wahrnimmt. Seine Gegenwart ist jedenfalls unwesentlich und bietet bei gleichzeitigem Vorkommen von Serpentin und Hornblende nichts Auffallendes.

Bezüglich der Gerölle scheint es mir bemerkenswerth, dass sie gewöhnlich nicht so stark verändert sind wie die übrige Gesteinsmasse. Die Veränderungen sind aber gleicher Art wie dort. Der Gabbro der Gerölle zeigt ungestörte und typische Gabbrostruktur.

Die zur zweiten Unterabtheilung zu rechnenden Gesteine haben einen ziemlich grossen Reichthum an Geröllen, unter denen Gabbro reichlich auftritt. Die Gerölle erreichen häufig bis 1 dm Grösse und liegen in einer Grundmasse, welche sogar an demselben Handstück einem ziemlich starken Wechsel unterworfen sein kann. Sie hat theilweise das Aussehen der Seite 41 unter 1)

beschriebenen Grauwacken, d. h. sie ist kleinkörnig, röthlichgrau und hat einzelne von grösseren Quarz- oder Feldspathstückchen herrührende Flecken. Sie besteht auch hauptsächlich aus jenen beiden Mineralien. Gesellt sich ihnen dann lokal Diallag in frischem oder mehr zersetztem Zustande bei, so geht die Farbe in eine grünliche über, welche einer dunkelgrünen Platz macht, sobald der Diallag sehr überhand nimmt.

Die Gerölle sind ebenfalls verschiedener Art. Theils sind es solche von Gabbro, bald in unregelmässiger Geschiebeform (Taf. II, Fig. 2), bald in typischer rundlicher Form (Taf. II, Fig. 3 u. 5), theils sind es granitische (Taf. II, Fig. 5) oder amphibolitähnliche Gesteine (Taf. II, Fig. 5), theils endlich und besonders reichlich Gerölle von Gneiss und Quarz. Der Uebergang von den Geröllen in die übrige Gesteinsmasse ist überall scharf, aber der Zusammenhalt ein ausserordentlich fester, so dass die conglomeratische Natur der Gesteine erst bei der Verwitterung in Folge der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Gerölle und der übrigen Gesteinsmasse zum Vorschein kommt. Es entstehen so rundliche Erhöhungen da, wo schwer verwitterbare Gerölle, grössere oder kleinere, Fingereindrücken vergleichbare Vertiefungen dort, wo leichter verwitterbare Gerölle liegen. Auf Taf. II, Fig. 5 sieht man deutlich, wie eine solche Vertiefung durch die Auswitterung eines flaserigen, gneissartigen Gesteines hervorgebracht ist. Durch diese Vertiefungen erscheint die Oberfläche dieser und der noch zu beschreibenden Conglomerate drusig und uneben.

Lokal finden sich in diesen Gesteinen bis faustgrosse Partieen dunkellauchgrünen Serpentines.

Mikroskopisch hat die Hauptmasse der Gesteine, soweit es die Struktur anlangt, die grösste Aehnlichkeit mit der Seite 41 unter 1) beschriebenen Grauwacke, doch stellt sich der Biotit auch in Nestern kleiner Blättchen ein; mineralogisch und mit Bezug auf das Stadium der Veränderung sind sie übereinstimmend mit den Gesteinen der gerade vorhergehenden Abtheilung, sogar die scheinbar primäre Hornblende mit dem bräunlichen Kerne stellt sich manchmal in grösserer Menge ein. Hervorgehoben mag an dieser Stelle nur werden, dass lokal so stark in Hornblende umgewandelte

Gesteine vorkommen, dass die Hornblende alle anderen Mineralien überwuchert und unkenntlich macht. Auf diese Bildung folgt dann stellenweise die Umwandelung in faserigen Serpentin, wobei alle Mineralien, insbesondere auch die Feldspäthe verschwinden und an deren Stelle Serpentin mit Maschenstruktur tritt.

Die Gerölle, welche in diesen Gesteinen vorkommen und aus körnigem Quarz oder aus Quarz und Feldspath bestehen, werden in der vorher erwähnten Weise von der Hornblende angefressen und aufgezehrt. Sie bedürfen deshalb ebenso wenig wie die Gabbro- oder Gneissgerölle einer weiteren Erörterung.

Von besonderem Interesse ist aber jenes amphibolitähnliche Gerölle, welches auf Taf. II, Fig. 5 $_{14}$ abgebildet ist. Es sieht äusserlich fast schwarz aus, darin sieht man streifenweise weisse Körnchen von Feldspath, so dass man glaubt, eine Art Schichtung wahrzunehmen.

Unter dem Mikroskop erkennt man, dass als wesentliche Bestandtheile an dem Aufbau des Gesteines Hornblende und Feldspath, untergeordnet Biotit und Quarz, und etwas Erz theilnehmen. Der vorherrschende Gemengtheil ist Feldspath, aber nur zum geringsten Theile alter Feldspath, den man an der trüben Beschaffenheit erkennt. Seine einzelnen Körner sind im gewöhnlichen Lichte nicht mehr zu erkennen, sie verfliessen vielmehr ganz allmählich in neugebildete Feldspathsubstanz, welche mit dem übrigen wasserklaren, jungen Feldspathe die Flatschenform gemeinsam hat. Dieser Feldspath hat ganz die Eigenschaften der sonst in diesen Gesteinen vorkommenden neugebildeten Varietäten, sehr selten polysynthetische Zwillingsstreifung, völlige Klarheit und Quarzähnlichkeit. Die faserige Hornblende ist dunkelbläulichgrün oder bräunlichgrün und grünlichgelb pleochroitisch. Sie hat eine Auslöschungsschiefe von höchstens 17° gegen die Faserung und kommt meist in einer eigenthümlichen, nachher zu besprechenden Erscheinungsform, seltener in Lappen oder in gedrungenen Säulen mit nur prismatischer Begrenzung vor. Der Biotit, welcher eine kastanienbraune Farbe hat und stark pleochroitisch ist, erscheint gewöhnlich zusammen mit etwas Erz in nesterförmigen, flaserartigen Anhäufungen wirr gelagerter Blättchen und Leisten.

Zwischen gekreuzten Nicols fallen zunächst eigenthümliche runde Gebilde auf (Taf. III, Fig. 4 u. 5), welche den Kugeln aus dem Diorit von Corsica u. a. O. in hohem Maasse ähnlich aber viel kleiner sind. Viele dieser Gebilde haben im Centrum ein trübes Korn alten, primären Feldspathes, dessen Poren hin und wieder mit einem radialstrahligen, nicht bestimmbaren Mineral erfüllt sind; darauf folgt eine Zone von neugebildeter, wasserklarer, mit dem alten Feldspath nicht gleich orientirter Substanz; sodann folgt eine Zone, welche sehr reich an Hornblendekörnern ist und öfters fast nur aus solchen besteht; auch liegen in ihr, wie die Becke'sche Reaction ergab, hin und wieder einige Quarzkörner. Ueber diese Zone hinaus setzt sich der innerhalb derselben liegende Feldspath fort und verfliesst so zu sagen in die Grundmasse. Auch eine schwach radialstrahlige Anordnung kommt vor, insofern sich zwischen die einzelnen Körner der inneren Feldspathneubildungszone die Hornblende vom Rande her keilförmig einschiebt. Schliesslich kommen auch Durchschnitte vor, in denen der innerste Feldspathkern fehlt, oder solche, wo man schon in der Mitte Hornblende wahrnehmen kann. Alle diese Durchschnitte kann man sich leicht erklären, wenn man einen gleichmässigen, kugelähnlichen Bau annimmt und sich verschiedene Schnitte durch die Mitte der Kugel beziehungsweise durch den Rand gelegt denkt, wobei der von mir zuerst beschriebene Schnitt durch die Mitte der Kugel gehen, also den vollständigen Aufbau wiedergeben würde.

Die Grundmasse besteht ganz aus grösseren und kleineren Flatschen von Feldspath, mit dem die hier sehr licht grünlich gefärbte Hornblende sehr deutlich mikropegmatitisch verwachsen ist. Dieser Mikropegmatit giebt, wie Fig. 6 auf Taf. III beobachten lässt, an Zierlichkeit der gleichartigen Verwachsung von Quarz und Feldspath nichts nach.

Die Glimmernester sind in dem Gesteine flaserartig angeordnet. Nadelförmige Hornblende tritt nur ganz vereinzelt auf.

Auf der Grenze zwischen Grundmasse und Gerölle findet sich eine schmale erzreiche Zone. Längs dieser Zone ist die Bildung von Hornblendenadeln im Gerölle etwas stärker, und diese Nadeln erstrecken sich ebenso wie einzelne der neugebildeten, lappigen

Hornblende-Individuen eine kleine Strecke weit in das Hauptgestein hinein. Dies scheint mir der beste Beweis, dass das Gerölle auch erst durch dieselben Kräfte, welche die Neubildungen von Hornblende und Feldspath in allen diesen Gesteinen hervorgebracht haben, seine jetzige Struktur erlangt hat.

Daran schliessen sich sodann die Gesteine der letzten Unterabtheilung an, welche diejenigen Vorkommnisse umfasst, an deren Aufbau sich ganz vorzugsweise Gabbromaterial betheiligt. Man kann hier wiederum zwei verschiedene Arten unterscheiden. Zunächst betrachten wir solche, bei denen in Gabbrogrundmasse noch leicht lostrennbare Gerölle von Gabbro oder anderen Gesteinen liegen und deren Grundmasse häufig äusserlich von einem Gabbro nicht zu unterscheiden ist. (Taf. II. Fig. 4 und Taf. III. Fig. 1.)

Auch im Dünnschliff zeigen diese Gesteine einen durchaus klastischen Charakter. Meist gänzlich zersetzter Feldspath, Diallag von röthlichgrauer Farbe, bald hier einige Stückchen Quarz, bald dort mehr oder minder zahlreiche Körner einer grünlichbraunen Hornblende liegen in einer feinkörnigen Grundmasse derselben Mineralien. Hierzu gesellt sich noch etwas bräunlichgelber, stark pleochroitischer Biotit in von Hornblendenadeln durchspickten Nestern kleiner Blättchen und Leisten.

Ist die Hornblendebildung wenig vorgeschritten, so besteht die Grundmasse neben zersetztem Feldspath vorzugsweise aus Diallag in Stengelchen und Blättchen. Mit der Ueberhandnahme der Hornblende nimmt der Diallag an Menge ab, und die graugrünen, seltener smaragdgrünen Hornblendenadeln bilden den vorherrschenden Bestandtheil der Grundmasse, in der sich auch etwas neugebildeter Feldspath oder einige Körner farblosen, malakolithartigen Augites einstellen. In dieser Grundmasse liegen neben grossen Körnern von Diallag und Feldspath theils Gerölle von normalem Gabbro, theils solche von gabbroartigem Diorit, welcher aus einem gestreiftem Feldspath, einer grünlichbraunen, stark pleochroitischen, unter 23° gegen die Verticalaxe auslöschenden Hornblende und ziemlich viel Apatitkörnern besteht, theils endlich ein typischer, divergentstrahligkörniger Diabas mit

einem röthlichen Augit als Zwischenklemmungsmasse und einer ziemlich reichlich, sowohl in ausgefransten Leisten und Nadeln, als auch in Form von Pseudomorphosen nach dem vorhandenen Augit vorkommenden graugrünen Hornblende.

Die anderen, noch übrig bleibenden Gesteine sind es, welche bisher stets als Gabbro angesprochen wurden. Sie sind von verschiedenem äusseren Habitus. Zunächst springen Gesteine in die Augen, bei denen man in dunkelgraugrüner Grundmasse von kleinem bis feinem Korn zahlreiche bis 30 □ cm grosse, runde bis eiförmige Flecken von mittelkörnigem bis grobkörnigem, normalem Gabbro mit graugrünem Diallag und weissem, etwas speckigem Feldspath unterscheiden kann. Diese Flecken sind verhältnissmässig scharf gegen die Grundmasse abgegrenzt und liegen manchmal so zahlreich neben einander, dass sie sich direkt berühren. In anderen Vorkommnissen treten die Flecken mehr zurück, und die Grundmasse nimmt überhand, wodurch die Gesteine eine dunklere Farbe erhalten. In ihnen werden die grobkörnigen normalen Gabbropartieen so gross, dass man Handstücke daraus schlagen kann. Sie sind durch ganz allmähliche Uebergänge mit anderen Gesteinen verknüpft, in welchen man keine solche Flecken mehr wahrnehmen kann, die demnach ein gleichmässig feines Korn bei dunkelgrüner Farbe zeigen und von Gemengtheilen nur hin und wieder noch Diallag erkennen lassen. Die Feinkörnigkeit geht so weit, dass da und dort Uebergänge in nephritartige, unvollkommen schieferige, grünliche oder bräunlichgrüne Gesteine entstehen, wie sie bei den phyllitartigen Schiefern beschrieben wurden. Als ganz lokale Abarten treten noch Gesteine auf, welche vorzugsweise aus speckigem, weissem Feldspath bestehen, in dem grössere oder kleinere, dunkellauchgrüne Flecken, Nester und Schnüre, häufig noch mit einem Kerne frischen Diallags, vorkommen.

Auch im Dünnschliff verhalten sich diese Gesteine ganz ähnlich. Hat der Schliff eine grobkörnige Partie getroffen, so findet man ganz normale und typische Gabbrostruktur. Der Gabbro ist bald mehr, bald weniger zersetzt, indem der Feldspath trübe geworden ist und der in frischem Zustande röthlichweisse, schwach pleochroitische Diallag, welcher eine Auslöschungsschiefe von

annähernd 45° gegen die Faserung besitzt, in grünliche oder smaragdgrüne Hornblende ausgefranst ist. Bei vorschreitender Zersetzung wird der Diallag ganz von der Hornblende aufgezehrt; sie hat manchmal eine dunkelgrüne bis bräunlichgrüne Farbe und zeigt eine öfters über 20° steigende Auslöschungsschiefe gegen die vorhandene Faserung. Der Feldspath ist dann auf den Spaltrissen ebenfalls von einem Netz verfilzter Hornblendenadeln durchzogen. Bei noch weiter gehender Zersetzung wandelt sich die Hornblende in Serpentin um, und dieser durchzieht alsdann in faserigen Aggregaten den Feldspath derart, dass die einzelnen Reste der Krystalle getrennt sind, aber noch parallel auslöschen. Auch dieser Serpentin kann somit Gitterstruktur zeigen, indem die Andeutung der Spaltrisse erhalten bleibt. Daneben ist stets noch reichlich Amphibol in Nadeln und Leisten vorhanden. Durch diese Zersetzungserscheinungen werden Strukturvarietäten hervorgebracht, welche sehr viele Aehnlichkeit mit klastischer Struktur besitzen, aber durch das vorhin erwähnte Verhalten der Feldspathreste leicht zu erkennen sind.

Trifft der Schliff einen feinkörnigen Theil des Gesteines, so hat man ein anderes, je nach dem Grade der Umwandelung modificirtes Bild. In wenig veränderten Gesteinen sieht man neben einzelnen grösseren Körnern von Feldspath und Diallag kleine, gegen die übrige Masse scharf abgegrenzte Gerölle von Gabbro. Zwischen diesen Einsprenglingen (Taf. III Fig. 3) zieht sich flaserartig ein klastisches Bindemittel hin, welches aus Körnchen primären, durch wasserhelle, stark doppeltbrechende Blättchen und Fetzchen getrübten Feldspathes und vielen Stengelchen und Blättchen von frischem Diallag besteht, der eine röthliche bis bräunliche Farbe besitzt. In dem Bindemittel ist ausserdem reichlich wasserklarer, neugebildeter Feldspath in der bereits bekannten Form und in seiner Gesellschaft stets blassgrünliche und gelblichweiss pleochroitische Hornblende in Nadeln vorhanden. Derselbe neue Feldspath findet sich auf den Rissen und Sprüngen alter Körner desselben Minerales.

Bei dem Fortgange der Umwandelung gewinnt die Hornblende immer mehr an Ausdehnung, und gleichzeitig stellen sich

auch zahlreiche Nester und Adern von Serpentin ein. Der Diallag verschwindet gänzlich, und an seine Stelle tritt eine Hornblende, welche dessen Struktur bewahrt hat. In den stark zersetzten Varietäten beobachtet man nicht selten kleine, von Hornblende durchspickte Nester hellbraunen, stark pleochroitischen Biotites in kleinen Blättchen und Leisten. Auch trifft man dann reichlich Erz in Fetzen und Körnern, die nicht selten mit einem Leukoxenrand umgeben sind. In einem stark zersetzten Gestein finden sich die sonst sehr spärlichen Carbonate in grösserer Menge, und gleichzeitig mit ihnen stellen sich jene isotropen Körner, welche in einem der Hornfelse als amorphe Kieselsäure bestimmt wurden, recht reichlich ein. Diejenigen Gesteine, welche arm an basischen Gemengtheilen sind, weichen nur insofern von den anderen ab, als sie den malakolithartigen, farblosen Augit ziemlich häufig enthalten.

Schliesslich sind von ursprünglichen accessorischen Gemengtheilen Körner von Apatit, Kryställchen von Zirkon, Körner von Granat und einzelne grosse, öfters chloritisirte Blätter von Biotit zu erwähnen.

Alle Gesteine zeigen eine leichte Kataklase, welche sich auf das Zerbrechen und Biegen der alten Gemengtheile Feldspath und Diallag beschränkt.

Wir haben von Delesse[1] je eine Analyse des Feldspathes (1) und des Diallag (2) aus diesen Gesteinen:

	Analyse 1.	Molekularpr.	Analyse 2.	Molekularpr.
SiO_2	55,23 %	0,9205	49,30 %	0,8217
Al_2O_3	24,24	0,2376	5,50	0,0539
Cr_2O_3	—	—	0,30	0,0020
FeO	1,11	0,0151	9,43	0,1310
MnO	—	—	0,51	0,0072
MgO	1,48	0,0370	17,61	0,4402
CaO	6,86	0,1225	15,43	0,2755
Na_2O	4,83	0,0779	—	—
K_2O	3,03	0,0322	—	—
(H_2O) Glühverlust	3,05	0,1695	0,85	0,0472
Summe. . . .	99,83		98,93	

1. Delesse loc. cit.

Nach der Analyse 1 wäre der Feldspath von höchst merkwürdiger Zusammensetzung. Zunächst dürfte Eisen und Magnesia für eingewachsene Hornblende in Abzug gebracht werden; sodann stimmt allerdings das Verhältniss von $CaO + K_2O + Na_2O$ recht gut auf Al_2O_3 und SiO_2, aber ein solcher Feldspath ist in einem Gabbro nicht wohl denkbar. Es ergiebt sich das Verhältniss $KAlSi_3O_8 : CaAl_2Si_2O_8 : NaAlSi_3O_8 = 2:4:5$. Nach dem mikroskopischen Befunde könnte es jedoch recht wohl sein, dass in den Gesteinen zweierlei Feldspäthe vorkommen, sowohl Orthoklas als Plagioklas, und dass DELESSE ein solches Gemenge analysirt hat.

Bezüglich der Diallag-Analyse ist zu bemerken, dass nach den eigenen Angaben DELESSE's ein Gemenge von Diallag und Hornblende, allerdings beide in recht reiner Substanz, analysirt wurde. Die Resultate geben somit weder ein Bild von der Zusammensetzung des Diallag noch von der der Hornblende (Uralit, DELESSE). Befremdlich erscheint trotzdem, wie schon DELESSE hervorhebt, der hohe Gehalt an Thonerde neben einem verhältnissmässig geringen Gehalt an Kieselsäure. Gehört die Thonerde dem Diallag an, so ist dieser verwandt mit dem Omphacit beziehungsweise Fassait.

Die Gesteine dieser zweiten Gruppe gliedern sich nach ihrer Abstammung in zwei Reihen, von denen die eine sich dadurch auszeichnet, dass ihr Material wiederum, wie bei der vorhergehenden Gruppe, vorzugsweise gneiss- oder dioritartigen Gesteinen entstammt, wozu sich Gabbromaterial bald in Geröllen (zweite Unterabtheilung) bald in Form von losem Diallag (erste Unterabtheilung) gesellt, während die andere Reihe ihr Material fast ausschliesslich aus dem Gabbro bezog. In einzelnen Gesteinen dieser letzteren Reihe tritt der Gabbro in Bruchstücken oder Geröllen derart in den Vordergrund, dass das Bindemittel dieses Conglomerats fast verschwindet, während in anderen Fällen wieder nur spärliche Gerölle vorhanden sind. Die beiden Reihen sind durch Uebergänge mit einander verbunden. Auch in den Grundmassen aus klastischem Gabbromaterial finden sich noch Gerölle fremdartiger Gesteine

und accessorische Mineralien, wie Quarz, Granat und Biotit, welche andersartigen Gesteinen entstammen dürften.

Diese Gesteine sind ebenfalls gegen ihren ursprünglichen Zustand stark verändert, insofern eine Neubildung von Feldspath (Plagioklas) und gleichzeitig mit ihr eine Hornblendebildung stattgefunden hat. Diese letztere geht vor sich unter gleichzeitiger Zerstörung von Quarz, Feldspath und Diallag. Dass in dieser Periode auch die Bildung der Biotitnester stattgefunden habe, ist wahrscheinlich, aber nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden. Ueber die Zeit der Serpentinbildung, die hier vorkommt, aber fast nie bis zur völligen Serpentinisirung führt, werde ich nachher noch Einiges mittheilen. Die Kataklase beschränkt sich ausschliesslich auf die primären Gemengtheile, hat also vor der Veränderung der Gesteine stattgefunden.

3. Serpentine.

Die Serpentine, welche am Thalhorn in grosser Ausdehnung auftreten, haben dunkelgrüne bis schwarze Farben, und einige Varietäten sind hellgelbgrün geadert oder fleckig. Einzelne Vorkommnisse sind dunkel rostbraun gefärbt. Die verwitterte Oberfläche der eckigen, kantengerundeten Blöcke ist stets graubraun. Vielfach finden sich Adern von Chrysotil. In dem Serpentin, welcher oberhalb Raingott ansteht, trifft man statt der grünen Adern Flecken, Nester und Schnüre eines ganz blassgrünlichen, durchsichtigen, gut spaltenden Minerales. An accessorischen Bestandmassen wurde einmal ein ganz unregelmässiges, etwa 10 cm langes und 5 cm dickes Bruchstück eines sehr feinkörnigen, fast dichten, schwach grünlich gefärbten Marmors gefunden. Es ist an der Oberfläche stark zerfressen und abgerundet, etwa so wie man es bei Gyps öfters wahrnimmt. Weiter wurden zweimal kopfgrosse Gerölle eines dichten, graugrünlichen, amphibolitischen Gesteins angetroffen.

Unter dem Mikroskop ist bei den Serpentinen eine sehr grosse Verschiedenartigkeit in der Struktur zu beobachten. Allerdings sind die von Weigand[1] als einzig vorkommende Arten be-

1. Weigand. Die Serpentine der Vogesen. Tschermark's mineralog. Mittheilungen 1875 203 ff.

schriebenen Gesteine mit vorzugsweise verworren feinfilzigem Aufbau reichlich verbreitet, aber daneben finden sich in grosser Menge andere, bei denen Fenster- oder Gitterstruktur, wieder andere, bei denen Fenster- und Maschenstruktur, dann solche bei denen vorzugsweise Maschenstruktur, und endlich solche, bei denen alle genannten Strukturarten fleckenweise neben einander vorkommen. Bezüglich der Gitterstruktur lassen sich zwei Arten unterscheiden. Die gewöhnliche Art wird gebildet aus sich meist annähernd rechtwinkelig durchkreuzenden dünnen Chrysotilschnürchen; die dabei entstehenden Maschen sind durch filzige Substanz ausgefüllt. Die zweite Art entsteht dadurch, dass von einem Punkte aus im Dünnschliff vier, im Raume wahrscheinlich sechs schwach divergentstrahlige Büschel von Faserserpentin nach Art eines Axenkreuzes ausstrahlen und diese Axenkreuze sich so an einander reihen, dass ein rechtwinkeliges Gittergerüst entsteht; manchmal beobachtet man auch noch Strahlen, welche im Dünnschliff nach einer Diagonale verlaufen. Sonst findet man allenthalben die aus Serpentinen bekannten Erscheinungen, welche hier nicht wieder beschrieben werden sollen.

In allen Serpentinen ist sehr viel Magneteisen, theils in Körnchen und Fetzen, theils in Kryställchen verbreitet. Bei der Zersetzung in Eisenhydroxyd veranlasst es die braune Färbung der Gesteine. Auch neugebildete Hornblende in Nadeln und ausgefransten Leisten und Lappen mit den bekannten Eigenschaften ist allenthalben beigemengt.

Von besonderer Wichtigkeit ist jenes hellgrüne Mineral in dem Vorkommniss oberhalb Raingott. Man erkennt es unter dem Mikroskop als Enstatit. Dieser ist wasserhell und besitzt gewöhnlich einen grossen Reichthum an Erzkörnchen, welche nicht selten längs der Faserung angeordnet sind. Die Enstatite zeigen sehr selten Krystallbegrenzung und liegen gewöhnlich in Nestern beisammen, kommen aber auch hin und wieder als unscheinbare Reste in dem umgebenden Serpentin vor. In den Enstatitnestern findet sich zuweilen auch noch farbloser Olivin in unregelmässigen Körnern von frischer Beschaffenheit. Ausserhalb der Nester von Enstatit ist der Olivin nur in winzigen Stückchen im Maschenserpentin sporadisch anzutreffen.

Der eingeschlossene Marmor ist ein gleichmässiges Aggregat kleiner Kalkspathkörner ohne Krystallformen. Die anderen Gerölle haben sehr grosse Aehnlichkeit mit den am weitesten zersetzten Gabbroconglomeraten. Sie bestehen aus grösseren und kleineren ausgefransten Lappen und Nadeln der bekannten neugebildeten Hornblendevarietät, aus Serpentin, Talk und Chlorit. Alle diese Mineralien sind innig mit einander verfilzt.

Aus alledem ergiebt sich, dass diese Serpentine entstanden sind aus einem Olivin-Enstatitgestein und nicht aus einem Gabbro, wie Weigand[1] annimmt. Allerdings liefert das letztere Gestein auch Serpentine oder serpentinöse Gesteine, aber diese weichen in ihrem äusseren Habitus und in dem mikroskopischen Gesammtbild ganz wesentlich von der Hauptmasse der Serpentine des Thalhorn ab. Es ist auch so ohne Weiteres nicht erklärlich, wie so feldspathreiche Gesteine wie der Gabbro einen Serpentin liefern sollten, welcher nach Weigand's eigener Analyse nur 1,797% Thonerde enthält. Dagegen ist die Umwandlung eines Enstatit-Olivingesteines in einen Serpentin die denkbar einfachste, indem sie nur in einer Wasseraufnahme besteht.

Die Frage, ob das Olivin-Enstatitgestein ein Eruptivgestein ist, möchte ich bejahen, insbesondere mit Rücksicht auf den eingeschlossenen Kalk, der den Gesteinen im Liegenden sowohl wie im Hangenden gänzlich fehlt, aber auch mit Rücksicht auf den Umstand, dass in den benachbarten Schichten sowohl Enstatit als Olivin niemals aufgefunden wurden.

Die Serpentinanalysen Weigand's[1] und Delesse's[2] bieten kein weiteres Interesse.

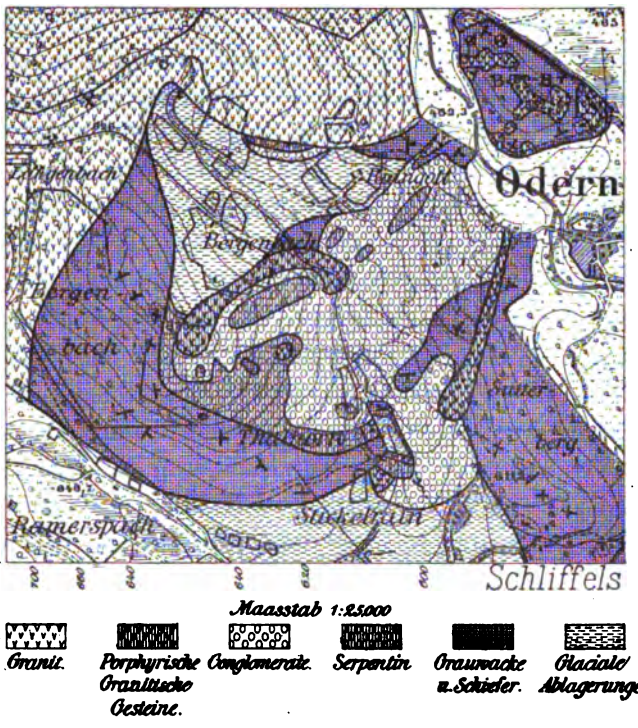
---

1. Weigand loc. cit.
2. Delesse loc. cit.

Geologische Beschreibung.

Geologische Karte des Thalhorn bei Odern.

Aufgenommen von G. Linck.



a) Verbreitung der Gesteine und ihre Beziehungen unter einander.

Der Kammgranit, welcher im Norden und Westen des Gebietes auftritt, ist längs anderer Grenzlinien, so bei Wildenstein vom Batteriekopf abwärts bis nach Bramont, an dem Gehänge westlich vom Krüther Schlossberg und am Drumont, begleitet von einer randlichen, meist nur wenige Meter breiten Zone von porphyrischen Gesteinen, die lokal bei recht feinem Korn durch geringen oder fehlenden Quarzgehalt und vermehrten Gehalt an

Biotit eine mehr basische Zusammensetzung haben. Längs der Granitgrenze des in der Karte dargestellten Gebietes fehlt diese Randzone gänzlich. Dagegen treten am Bärberg unter den Schiefern solche Gesteine in einer Weise zu Tage, dass man dort nur daran denken kann, die nicht ganz entblösste Oberfläche des Granites vor Augen zu haben. In mehr gangförmigem Auftreten findet man die Gesteine aber auch am Thalhorn und zwar in der Nähe des Gipfels, am Sutterberg, unterhalb Raingott und an verschiedenen engbegrenzten Stellen innerhalb des Conglomerates und des Serpentines. Da man in ihrer Nähe stets Quellen findet, so lässt sich ausserdem das Auftreten noch an verschiedenen sumpfigen Stellen vermuthen. Aus der eigenthümlichen Verbreitung dieser porphyrischen granitischen Gesteine dürfte wohl der Schluss zu ziehen sein, dass auch am Thalhorn sich die Oberfläche des Granites nicht allzu tief findet, und dass jene Gesteine die äussersten Theile des Stockes sind. Dann hätte man es also auch hier mit porphyrischen, beziehungsweise gleichzeitig basischen Faciesbildungen des Granites zu thun, wie sie Lossen[1] schon im Jahre 1876 und später in den Jahren 1880 und 1887 für den Brockengranit, wie sie Sauer[2] im vorigen Jahre für den Granitit von Durbach nachgewiesen hat. Nicht an allen Stellen ist eine gleichweit gehende Differenzirung vorhanden, bald findet man nur Granitporphyre von nicht sehr sauerer Zusammensetzung, bald gehen diese in Syenitporphyre und durch das Fehlen feldspäthiger Einsprenglinge in minetteähnliche oder gar durch das Auftreten einer vollkommen lamprophyrischen Struktur in Minetten über. So z. B. treten am Gipfel des Thalhorn alle drei Strukturarten mit ihren Uebergängen auf eng begrenztem Raume neben einander auf; allerdings nicht so, dass die Reihenfolge sich mit vollständiger Sicherheit feststellen liesse.

---

1. Lossen. Brief an Herrn E. Weiss. Ztschr. d. d. geolog. Gesellsch. XXVIII. 1876. 405 ff.

Lossen. Referat über einen Vortrag in der Sitzung der d. geol. Gesellschaft. Ebenda XXXII. 1880. 206 ff.

Lossen. Referat über einen Vortrag etc. Ebenda XXXIX. 1887. 233 ff.

2. Sauer. Der Granitit von Durbach im nördlichen Schwarzwalde etc. Mittheil. der Grossherzogl. bad. geolog. Landesanstalt II. 233 ff.

Aber es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass da, wo mehrere verschiedene Gesteine neben einander vorkommen, das am meisten basische der äussersten Zone, dem vom Stock am weitesten entfernten Theile der Granitapophyse entspricht.

Pegmatitische Ausbildungsweise findet man sowohl in der Granitgrundmasse als auch in der Grundmasse der Granit- und Syenitporphyre.

Aplite kommen ganz lokal in schmalen Trümmern in den Schiefern vor. Dagegen gewinnen Gangquarze oft eine recht beträchtliche Ausdehnung, so in einem Gange, welcher von Langenbach aus in NNO streicht, und auf welchem in dem ersten Drittheil dieses Jahrhunderts Eisenerze abgebaut wurden. Davon geben heute noch zahlreiche Stollenhalden Zeugniss.

Die übrigen in dem von der Karte umgrenzten Gebiete auftretenden Gebirgsglieder theilen sich in culmische, glaciale und alluviale Ablagerungen.

Die culmischen Ablagerungen bedecken den Bärberg und das nicht vom Granit eingenommene Gebiet des Thalhorn; sie sind aber hier in der Senke Raingott-Bergenbach, sowie an der ganzen Südseite des Gebietes und in der Senke bei den Häusern Thalhorn überdeckt von Moränenschutt.

Sie bilden einen Complex von Schiefern, Grauwacken und Conglomeraten, welcher durch ein zwischengeschaltetes Lager eines Olivin-Enstatitgesteines in zwei Theile zerlegt wird, von denen der obere seine Hauptverbreitung westlich und südlich vom Gipfel, am Sutterberg, am Bärberg, unterhalb Raingott und unterhalb Bergenbach hat. Die übrigen als Conglomerate bezeichneten Gesteine nehmen den noch verbleibenden Rest des Gebietes ein. Dabei ist es allerdings möglich, dass noch ein Theil des Conglomerates zwischen Odern und Raingott zur oberen Abtheilung gezogen werden muss, aber es sind diese Verhältnisse, wie später gezeigt werden soll, nicht ganz klar. Der Serpentin bildet ein zusammenhängendes Lager, welches sich vom Gipfel des Berges bis zu den Häusern Thalhorn hinzieht. Ausserdem tritt er aber noch in zahlreichen isolirten, grösseren und kleineren Partieen auf, welche wohl als Reste des einst zusammenhängenden Lagers aufzufassen sind.

Die Gesteine im Hangenden des Serpentines bestehen in ihrem obersten Theile aus feinkörnigen Grauwackeschiefern, in denen sich nach unten allmählich gröbere grauwackeartige Partieen einstellen. Erst direkt über dem Serpentin befindet sich eine Lage, welche im Allgemeinen einen groben, grauwackeartigen Habitus hat, der lokal einem conglomeratischen oder auch einem feinkörnig-schieferigen Platz macht.

Die Gesteine im Liegenden des Serpentines zeigen theils das grauwackeartige, leicht conglomeratische Aussehen der eben besprochenen Gesteine; theils wird auch der conglomeratische Character deutlicher, bis schliesslich eine Ausbildung zu Stande kommt, welche einem Conglomerat mit wenig Bindemittel entspricht. Auch diese Gesteine werden besonders auf der Grenze gegen den Serpentin hin schieferig und so feinkörnig, dass man sie als Schiefer bezeichnen muss. Sie führen dann nur einzelne kleine Gerölle.

Was das Material betrifft, aus dem diese Gesteine aufgebaut sind, so ist zunächst als allen gemeinsam das Herrschen eines Kalknatronfeldspathes oder seiner Zersetzungsproducte zu erwähnen. Dies findet jedoch derart statt, dass die höher liegenden Schichten im Allgemeinen ärmer daran sind als die tieferliegenden. Die Schiefer bestehen, abgesehen von einem lokalen Schwanken im Kieselsäuregehalt, aus kleinen Bruchstückchen von Quarz und noch kleineren von Feldspath mit einem thonigen, stark magnesiumhaltigen Bindemittel. Je tiefer man steigt oder, was gleichbedeutend damit ist, je grobkörniger das Material wird, eine um so grössere Rolle spielt der Feldspath oder vielmehr die plagiotome Species dieses Minerales. Sobald die Schichten conglomeratisch werden, stellt sich neben gneissartigem Material auch solches von Gabbro, zuerst in losem Zustande, nachher auch in Form von Geröllen ein, bis schliesslich lokal fast nur noch Gabbromaterial zum Aufbau der Gesteine verwendet ist.

Wenn die Gerölle einen Rückschluss gestatten, so haben wir nach dem Obigen in den Gesteinen das Verwitterungs- und Abrasionsproduct von krystallinischen Schiefern und Gabbro beziehungsweise Diorit zu sehen, woraus sich wiederum ergeben würde, dass jener Gabbro und Diorit, die doch ohne Zweifel Tiefen-

gesteine sind, zur Culmzeit schon bloss gelegt waren, dass ihre Entstehung demgemäss noch weit vor diese Zeit gelegt werden muss. Andererseits ist zu bemerken, dass die Gabbromaterialien wohl keinen weiten Weg zurückgelegt haben können, um auf ihre jetzige Lagerstätte zu gelangen, weil wir Gesteine haben, welche ganz ausschliesslich aus denselben bestehen. Somit muss jener vorculmische Gabbro ganz in der Nähe zu Tage angestanden haben.

Der Serpentin ist, wie ich schon bemerkte, entstanden aus einem Olivin-Enstatitgestein. Ich setze mich hier in Gegensatz zu WEIGAND; damit fällt natürlich aber auch dessen andere Annahme, dass der Serpentin aus dem Gabbro entstanden sei. Wohl entwickeln sich auch aus dem Gabbro Serpentinvarietäten, aber sie sind leicht nach dem äusseren Ansehen und nach dem mikroskopischen Verhalten von dem Haupt-Serpentin zu unterscheiden. Für die eruptive Natur des Olivin-Enstatitgesteines hat man allerdings nur ganz schwache Beweise, indem bis jetzt nur ein einziges Stück Kalk als Einschluss gefunden wurde — der Kalkstein oder Marmor kommt als Bestandtheil der übrigen Gesteine nie vor —; ich bin aber trotzdem der Ansicht, dass es sich hier um ein Eruptivgestein, um einen Harzburgit handelt. Dieser Harzburgit wird von Granit durchsetzt und ist somit älter als dieser. Er dürfte vielleicht zur Zeit der Aufrichtung und Faltung des Culm in die Schichten injicirt worden sein.

Dieser culmische Gesteinscomplex hat durch dynamische Vorgänge vor der Graniteruption nur geringe Veränderungen erfahren. Es mögen sich aus den arkoseartigen Sandsteinen und Conglomeraten festere Grauwacken, es mögen sich aus dem Arkoseschiefer festere Grauwackenschiefer oder aus Arkosen in der Zone stärksten Druckes leptynitartige Gesteine gebildet haben, jedenfalls gehört die im Allgemeinen leichte Kataklase, welche überall an den primären Gemengtheilen der Sedimente bemerkt wurde, einer Zeit an, in welcher noch keine Veränderung durch den Contact am Granit hervorgerufen war, denn die Neubildungen zeigen von der Kataklase keine Spur. Somit muss der Granit erst gegen das Ende der Faltungsperiode jener Schichten in dieselben eingedrungen sein. Der Granit aber hat, vielleicht im Zusammen-

hang mit dem noch wirkenden Drucke und im Zusammenhang mit dem benachbarten Olivin-Enstatitgestein, eine bedeutende metamorphische Veränderung des Nebengesteines hervorgebracht und zum Theile auch selbst erlitten.

Anerkanntermassen beschränkt sich die Contactmetamorphose in der Hauptsache auf die Wirkung der Wärme und des Wassers. Diesen beiden Faktoren schreibe ich auch in erster Linie die Wasserzufuhr zu dem Olivin-Enstatitgestein und seine Umwandelung in Serpentin zu; die weitere Folge hievon war das Durchtränken der umgebenden Gesteine mit Magnesiumsilicatlösungen. Daher haben wir in den Gabbroconglomeraten eine so ausgedehnte Hornblendebildung, sowohl aus dem Diallag wie aus dem Feldspath, daher in den übrigen Conglomeraten das grosse Bestreben der Hornblende resp. der die Hornblende bildenden, allzu basischen Lösungen, die saureren Gemengtheile Feldspath und Quarz aufzuzehren. Auch der Anstoss zur Bildung von Serpentin aus dem Gabbro und zur Bildung von Talk ist hier zu suchen. Aber noch eine andere, fast noch tiefer greifende Wirkung ist dem Granitcontact zuzuschreiben, eine Wirkung, welche in diesen Gesteinen, die so überaus reich an Feldspathsubstanz sind, nicht überraschen kann. Das ist die Neubildung von Feldspath. In denjenigen Gesteinen, welche verhältnissmässig arm sind an feldspäthigem Material, die dann, wie ich vorhin ausgeführt habe, meist weit vom Granit entfernt sind, und deren Auftreten sich auf die südöstliche Waldecke Bergenbach, auf den Sutterberg, den Felsvorsprung zwischen Odern und Raingott, und den Bär-Berg beschränkt, kommt es in der Regel nur zur Bildung kleiner Biotitblättchen. Erst mit der Annäherung an den Granit erhalten die Schiefer eine krystallinische Struktur durch die Ausbildung der Grundmasse in kleinen Feldspath und Quarzkörnchen, und gleichzeitig tritt dann auch der Biotit zurück, und an seiner Stelle entsteht Amphibol. Etwas anders verhalten sich die Schiefer, welche direkt auf den Conglomeraten liegen und die ganze südöstliche Flanke des Thalhorn einnehmen. Man beobachtet hier als Neubildung Knötchen und Flecken; sie bekommen den Charakter von Knotenglimmerschiefern oder Fleckschiefern, aber die Knoten sind hier

nicht, wie bei den sonst so genannten Gesteinen, hervorgerufen durch die Anhäufung von dunkeler gefärbten Theilen, sondern es sind im Gegentheil hellere Flecken, der Beginn einer ausgedehnten Neubildung von Feldspath. Gleichzeitig mit der Feldspathbildung ist auch hier die Hornblendebildung. Nur nesterweise bringen es diese Gesteine in der Granitnähe zu einer Bildung von Feldspathkrystallen und dann auch zur Bildung von Mikropegmatit und grösseren Hornblendeindividuen. Zu den Hornfelsen sind alle übrigen Sedimentgesteine zu rechnen, welche unterhalb dieser Schiefer auftreten. Man kann sie alle mit dem gemeinsamen Namen Feldspathhornfelse belegen. Wo ein Bindemittel vorhanden war, aus dem sich Feldspath bilden konnte, hat er sich gebildet und gleichzeitig mit ihm auch Hornblende. Ueberall da, wo es in Folge des Fehlens eines feldspäthigen Bindemittels nicht zur Feldspathneubildung gekommen ist, wo also unter den obwaltenden Umständen ein molekularer Gleichgewichtszustand des Feldspathes vorhanden war, ist auch keine Hornblende, sondern nur Biotit gebildet worden. Am weitesten vorgeschritten ist die Feldspathhornfelsbildung in den nordwestlich vom Gipfel direkt unter den Schiefern liegenden, zur Zone der oberen Conglomerate gehörigen Schichten. Sie sind zu holokrystallinen Gesteinen geworden, deren Struktur grosse Aehnlichkeit mit der der Diabase oder Lamprophyre hat. Den Vorgang der Hornblendebildung muss man sich jedenfalls so vorstellen, dass bei der Krystallisation des Feldspathes Kalk und Kieselsäure frei wurden, welche sich an dem Aufbau der Hornblende betheiligten.

Nur lokal finden sich Gesteine, welche ich als Glimmerhornfelse bezeichnet habe, so unterhalb Bergenbach, aber auch in ihnen hat Feldspath- und natürlich auch Hornblendebildung stattgefunden, nur spielt der Glimmer hier noch eine hervorragende Rolle. Auch die Gesteine unterhalb Raingott sind den Hornfelsen zuzurechnen.

Aber auch in den Graniten hat eine Veränderung stattgefunden. Sie wurden, vermuthlich im Verlaufe der Abkühlung, ebenfalls mit den Magnesiumsilicatlösungen imprägnirt, und so wurde in ihnen Hornblende neu gebildet und zwar auch hier viel-

fach auf Kosten des Biotit. Ob dabei eine Veränderung der Grundmasse, event. erst eine Krystallisirung derselben stattgefunden hat, muss fraglich bleiben.

Diesen Veränderungen ist es zuzuschreiben, dass die Gesteine so einen wesentlich anderen Charakter tragen, als man es von Grauwacken, Grauwackeconglomeraten und Grauwackeschiefern gewöhnt ist, dass die Gabbroconglomerate wenigstens äusserlich wieder einem eruptiven Gabbro so ähnlich werden, und dass klastische Gesteine, so die Hornfelse, strukturelle Typen von Eruptivgesteinen nachahmen.

Die glacialen Ablagerungen, welche sich als zusammenhängende Sedimente an den oben bezeichneten Stellen und an der Nordseite des Bär-Berges finden, bestehen aus Moränenschutt von oft recht beträchtlicher Mächtigkeit. Die darin vorkommenden Blöcke sind vorzugsweise Granit und untergeordnet Schiefer und Grauwacken. Zu diesen Ablagerungen gehören aber auch noch die losen gerundeten Blöcke von Granit, welche in der Einsenkung bei Langenbach besonders zahlreich liegen, aber auch noch auf dem Gipfel des Thalhorn zu finden sind. Ob die Verrollung mit grossen eckigen Conglomeratblöcken bei Stickelrain ebenfalls der Thätigkeit eines Gletschers zuzuschreiben ist, muss zweifelhaft bleiben.

Die Thäler sind mit Alluvium ausgefüllt, welches, ebenso wie die glacialen Ablagerungen, nicht näher untersucht wurde.

b. Tektonische Verhältnisse.

Die Schichtenfolge in dem kleinen, auf der Karte dargestellten Gebiete ist nach den obigen Ausführungen von oben nach unten etwa folgende:

Feldspatharme Schiefer (Thonschiefer zum Theil);
Grauwackenschiefer;
Geröllarme Grauwacke (zum Theil schieferig, mit wenig Gabbromaterial);
Einlagerung von Olivin-Enstatitserpentin;
Geröllarme Grauwacke, zum Theil schieferig, mit wenig Gabbromaterial;

Gneissconglomerat mit Gabbro in Geröllen und losem Material;
Gabbroconglomerat (nach dem Hangenden zum Theil schieferig).

Das Streichen und Fallen der meist steil gestellten Schichten ist insbesondere in den Theilen, welche auf der Karte als Conglomerate ausgezeichnet sind, ein so stark wechselndes, dass sich daraus ein Schluss auf den Bau des Gebietes nicht wohl ziehen lässt. Wenn man nur die alleräussersten Schichten in Betracht zieht und daneben den petrographischen Charakter der Schichten berücksichtigt, so ergiebt sich im Allgemeinen ein umlaufender Schichtenbau, derart dass die Streichlinie ein nach Norden offenes U bildet. Daneben treten noch untergeordnete Faltungen auf, so dass an verschiedenen Stellen z. B. am Gipfel, bei den Häusern Thalhorn und a. a. O. ein widersinniges Fallen entsteht. Setzt man voraus, dass der Serpentin gleiches Niveau einhält, so müsste auch am Sutterberg längs der Grenze von Schiefer und Conglomerat Serpentin vorhanden sein. Es ist nun aber möglich, dass ein Theil dessen, was am Nordostabhange des Thalhorn als Conglomerat eingezeichnet ist, eigentlich zu der Abtheilung von Gesteinen gehört, welche man im Südwesten im Hangenden des Serpentines hat. Dann würde der Serpentin nur in Folge von Faltung und Zerreissung in solchen langgezogenen Linsen auftreten. Aber eine sichere Entscheidung ist nicht zu treffen, weil gerade diese Gesteine an der Nordostseite so stark verändert sind und sich in ihrem Habitus oft so sehr dem Gabbroconglomerat nähern, dass es an petrographischen Anhaltspunkten zur Aufklärung der einschlägigen Verhältnisse eben so sehr fehlt als an geologischen. Die Fältelung und Faltung, welche man an den Schiefern auf dem Granit am Bär-Berg im Kleinen beobachtet, kehrt am Thalhorn im Grossen wieder. Dazu kommt dann noch, dass sowohl der Serpentin, als auch die Conglomerate nicht selten nur als riesige Blockhaufen auftreten, und diese Verhältnisse lassen zusammen mit den gleich zu besprechenden Verwerfungen den geologischen Bau des Berges nur im Grossen und Ganzen erkennen.

Aus dem Umstande, dass auf der Strecke vom Bär-Berg bis nach Ramerspach dem Granit die sonst vorhandene porphyrische

Randfacies fehlt, in Verbindung mit der Beobachtung, dass eine mit Gangquarz und Eisenerzen erfüllte Spalte von Langenbach in NNO streicht, dass eine gleich streichende Spalte am Sutter-Berg, mit porphyrischen granitischen Gesteinen ausgefüllt, vorhanden ist, ergiebt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass auch die Grenze zwischen Granit und Schiefer beziehungsweise Grauwacke von Ramerspach bis auf die Höhe von einer solchen NNO gerichteten Spalte gebildet wird. Dann aber erscheint auch eine von der Höhe aus in O oder OSO nach dem Bär-Berg hin gerichtete Spalte wahrscheinlich. Es wäre somit der ganze vorwiegend aus Schichtgesteinen gebildete Theil des Thalhorn mit dem darunter liegenden Granit abgesunken.

Die Gesteine, welche unterhalb Raingott anstehen, und die Glimmerhornfelse im Osten von Bergenbach gehören ebenfalls offenbar einem ganz anderen, wahrscheinlich höheren Niveau an, so dass auch sie durch Verwerfungsspalten sowohl gegen den Granit wie gegen das Conglomerat abgegrenzt sein müssen. Das ist direkt sichtbar da, wo granitisches Magma auf der Spalte emporgedrungen ist, wie gegenüber vom Bär-Berg oder an der Wegbiegung unterhalb Bergenbach.

In wie weit an der Thalbildung zwischen dem Bär-Berg und dem Thalhorn tektonische Vorgänge Schuld tragen, ist zunächst noch nicht abzusehen. Dass aber dort ausser den grösseren noch zahlreiche kleinere Störungen vorkommen, davon giebt das vielfache Auftreten der Gesteine der granitischen Randfacies beredtes Zeugniss.

Zum Schlusse will ich noch darauf hinweisen, dass ähnliche Gabbroconglomerate auch am Arutschfels bei Geisshausen (Taf. II Fig. 6), auf der Nordseite des unteren Amariner-Thales, ferner am Dengel-Berg bei Wesserling und am Drumont vorkommen. Ferner sei erwähnt, dass die Olivin-Enstatitserpentine offenbar an verschiedenen Stellen dasselbe Niveau einhalten. Sie erscheinen am Drumont in Gesellschaft der Gabbroconglomerate und am Drehkopf[1]

1. Weigand loc. cit. trennt die Serpentine vom Drehkopf und Thalhorn ausdrücklich von einander, weil er annimmt, dass nur der erstere rhombischen Pyroxen führe.

in Begleitung von gneissartigen Grauwacken. Somit dürfte die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sein, dass diese am Thalhorn in besonders starker Entwicklung beobachteten Gesteine einen guten Horizont zur Abgrenzung eines Theiles des Culm abgeben.

Sollte es mir gelungen sein, durch die vorliegende Arbeit einige in der Litteratur verbreitete Irrthümer zu berichtigen und einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Metamorphose der Sedimentgesteine und der Beziehungen gewisser Eruptivgesteine unter einander geliefert zu haben, dann hat die Arbeit ihren Zweck erfüllt.

	Preis. ℳ
Bd. IV. Heft 1. W. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 lithogr. Tafeln. 1884	3,00
Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884	5,00
Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887	3,00
Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck	12,00
Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888	4,00
Bd. V. Heft 1. F. Stöber, Mittheilungen über den Kalkspath von Elsass-Lothringen. Mit 4 lithogr. Tafeln. 1892	4,00

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,50)	6,75
Bd. II. Heft 1 (ℳ 2,75); Heft 2 (ℳ 1,75); Heft 3 (ℳ 5)	9,50
Bd. III. Heft 1 (ℳ 2,40), Heft 2 (ℳ 1,50), Heft 3 (ℳ 1,20), Heft 4 (ℳ 2,50)	7,60

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Ausgabe von 1887. Blätter: Monneren und Gelmingen.
Ausgabe von 1889. Blätter: Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln.
Ausgabe von 1890. Blätter: Forbach, Rohrbach, Bitsch.
Ausgabe von 1891. Blätter: Ludweiler, Bliesbrücken, Wolmünster und Roppweiler.
Ausgabe von 1892. Blätter: Saarbrücken, Lembach, Weissenburg und Weissenburg Ost.

B. Sonstige Kartenwerke.

Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1:80000. Aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand und L. van Werveke. Mit Erläuterungen, bearbeitet von E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. Mit 2 Tafeln. 1886—87	5,00
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder. 1886—87.	1,00
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von Dr. L. van Werveke. Erläuterungen von demselben, mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	4,00

Inhalt.

Seite.

Geognostische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amariner Thal. Von Dr. G. Linck. Mit 3 Tafeln in Lichtdruck und einer Zeichnung im Text . . . . . 1—71

NOV 28 1893

12,668

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV, Heft II.

Mit 5 lithographischen Tafeln und 4 Zeichnungen im Text.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1893.

Preis des Heftes: Mark 4.20.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Calceola sandalina im oberen Breuschthal.

Von

E. W. Benecke und **H. Bücking.**

Versteinerungführende Kalke des Breuschthales wurden bereits 1789 von v. DIETRICH erwähnt. Spätere Autoren, wie É. DE BEAUMONT, v. OEYNHAUSEN, v. DECHEN und v. LA ROCHE, beschrieben dieselben als Einlagerungen in Schiefern, Grauwacken und Conglomeraten des Uebergangsgebirges. É. DE BEAUMONT versuchte 1841 eine schärfere Altersbestimmung, indem er Schichten der Ardennen, welche wir heute als Unterdevon bezeichnen, zum Vergleich herbeizog. Der Ausdruck Devon kam damals eben erst auf und fand auf die Schichten des Breuschthales noch keine Anwendung, vielmehr wurde der dem Culm eingelagerte Porphyre brun des Oberelsass als devonisch angesehen. L. v. BUCH war der erste, der mit Bestimmtheit die Kalke von Schirmeck und Russ als devonisch bezeichnete (1847). «Ni silurien, ni carbonifère, donc dévonien, c'est Gerolstein et plus encore Muhlthal du Hartz» lauten seine Worte. Die von ihm angeführten Versteinerungen können heute allerdings nicht mehr als genügend für die Altersbestimmung gelten.

An dem devonischen Alter der Kalke hielt man bis in die neuere Zeit fest, dabei z. Th. auf das massenhafte Vorkommen von Stromatoporen sich stützend. Es erregte daher Aufsehen, als VÉLAIN 1887 auf Grund einer längeren Liste von Versteinerungen die nahe bei dem Bahneinschnitt unterhalb Schirmeck anstehende Kalkmasse für carbonisch erklärte und andere französische Autoren ihm in dieser Auffassung folgten. Um die für die Geologie

der Vogesen in hohem Grade interessante Frage zu einer endlichen Entscheidung zu bringen, unternahm daher Jaekel 1888 eine erneute Untersuchung und veranstaltete umfangreiche Aufsammlungen an der von Vélain ausgebeuteten Stelle. Er fand, um nur die wichtigsten Formen hervorzuheben, *Calceola sandalina* und *Stringocephalus Burtini*. Ein mitteldevonisches Alter zunächst dieses einen, durch seine Lage in einem auf allen Seiten von Verwerfungen begrenzten kleinen Dreiecke allerdings isolirt dastehenden Kalkvorkommens war also unzweifelhaft festgestellt. Frech konnte sich nach einer Durchsicht des von Jaekel bei Schirmeck gesammelten Materials noch bestimmter dahin aussprechen, dass es sich um eine mit der Crinoidenschicht der Eifel gleichalterige Bildung handele. Welche Bewandtniss es mit der Liste Vélain's hatte, ist nicht bekannt geworden.

Ausser bei Schirmeck kommen Versteinerungen bei Russ und Barenbach vor, die ebenfalls mitteldevonisch sein dürften. Eine ältere, an und für sich nicht unwahrscheinliche, Angabe Jourdan's von Versteinerungen bei Framont ist bisher ohne Bestätigung geblieben. Von Crinoiden und Brachiopoden herrührende Hohlräume in einem feinkörnigen Arkosesandstein entdeckten Weigand und Hauthal am Dononpfade nordwestlich von Schirmeck und später der eine von uns noch an mehreren anderen Stellen näher bei Schirmeck. Bei einem Vergleich mit dem rheinischen Devon würde man geneigt sein, die Schichten für unterdevonisch zu halten, auch würde die Lagerung dem nicht widersprechen. Leider sind aber die bisher gefundenen Versteinerungen nicht genauer bestimmbar, und die petrographische Entwickelung des rheinischen Devon ist, wie wir gleich sehen werden, zur Altersbestimmung von Vogesensedimenten nicht ohne Weiteres herbeizuziehen.

In neuester Zeit gelang es nun dem zweiten der oben genannten Verfasser dieser Mittheilung auch im oberen Breuschthal Versteinerungen zu finden.

Zwischen dem Granitmassiv von St. Blaise und dem Rothliegenden von Champenay, welches sich von der Strasse am Grenzwirthshaus Hantz bis zu einer vom südlichen Ende von Champenay in nordöstlicher Richtung nach Plaine hin streichen-

den Verwerfung erstreckt, liegen feinkörnige, oft hornfelsartige Grauwacken, welche mit dunkeln, grauen und röthlichen Grauwackenschiefern, dünnschieferigen grauen und braunrothen Thonschiefern, röthlichen Arkosen und einzelnen sandsteinartigen und conglomeratischen Bänken wechsellagern. Verhältnissmässig gute Aufschlüsse in diesem etwa 2 Kilometer breiten Gebiete finden sich im Thal zwischen Champenay und St. Blaise, auch zwischen Plaine und Poutay; dagegen werden die Grauwacken südlich vom Champenaybach durch stellenweise sehr mächtig entwickeltes Rothliegendes vollständig verdeckt; erst jenseits einer grossen nordsüdlich streichenden Verwerfung, die von Champenay bis nach Saales auf eine Entfernung von etwa 10 Kilometer verfolgt werden konnte, treten ähnlich entwickelte Grauwackenschichten, allerdings nur schlecht aufgeschlossen, zu Tage.

Innerhalb des zuerst genannten Gebietes, zwischen Champenay und St. Blaise, sind die älteren Schichten ziemlich steil aufgerichtet und besitzen, im Gegensatz zu ihrer im Ganzen regelmässigen Lagerung in der Umgebung des Donon und weiter abwärts im Breuschthal, ein selbst auf kurze Entfernung vielfach wechselndes Streichen und Fallen; auch sind sie, zumal in der Nähe des Granits, häufig von Granitporphyrgängen durchsetzt.

Ein besonderes Interesse beansprucht eine Zone geröllführender Gesteine, welche zwar nicht in einem durchlaufenden Profil entblösst erscheint, aber nach den Aufschlüssen an dem Fussweg von Champenay nach Plaine und an dem Bergrücken, der sich von Les Fosses bis zum Champenaybach hin erstreckt, immerhin eine Mächtigkeit von 20 bis 40 m besitzen mag. Die conglomeratisch entwickelten Bänke erscheinen am mächtigsten an der dem Dorfe Champenay zugewendeten westlichen Seite des Berges und im Thal des Champenaybaches selbst; weiter nach Norden, näher bei Les Fosses, nimmt ihre Mächtigkeit ab, während einzelne Zwischenlagen von rothen Thonschiefern, braunrothen thonigen Sandsteinen und feineren Arkosen stärker anschwellen. Auch die conglomeratischen Gesteine besitzen eine intensiv braunrothe Färbung. Sie sind durch eine mehr oder weniger zellige Beschaffenheit ausgezeichnet und bestehen aus einem arkoseartigen oder

auch feinsandigen bis sandigthonigen Material bald mit wenigen, bald mit vielen eingebackenen Geröllen. Am häufigsten beobachtet man unter diesen nur wenig abgescheuerte Quarzitstückchen von Erbsen- und Haselnussgrösse, zuweilen aber auch bis faustgrosse wohlgerundete Geschiebe von grauem Quarzit, von Hornstein und von feinkörniger kieseliger Grauwacke, seltener solche von körnigem Kalk oder Dolomit. Offenbar waren letztere in dem frischen Gestein in grösserer Menge vorhanden, sind aber dann durch Auslaugung bis auf wenige Reste zerstört worden. Ein kleiner Theil der zahlreichen Hohlräume, welche dem Gestein ein so charakteristisches löcheriges Aussehen verleihen, rührt gewiss von solchen ausgelaugten Kalkeinschlüssen her. Die Mehrzahl der Höhlungen zeigt dagegen regelmässig geformte Wandungen mit oft sehr deutlicher Skulptur und verdankt eingeschlossenen Korallen, Stielgliedern von Crinoiden, Brachiopodenschalen etc., deren kalkige Theile gleichfalls vollständig aufgelöst wurden, ihre Entstehung.

Besonders reich an Versteinerungen erwies sich eine Bank, deren Gestein einer zelligen feinkörnigen Arkose ähnlich ist und bis haselnussgrosse Quarzitgeschiebe an einzelnen Stellen gehäuft, an anderen spärlicher enthält. Anstehend wurde diese Bank südlich unterhalb Champenay beobachtet und von da bis in die Nähe von Les Fosses verfolgt; näher an der letztgenannten Häusergruppe, wo sie zwar nicht anstehend, aber in zahlreich herumliegenden Lesestücken angetroffen wurde, erwies sie sich reicher an bestimmbaren Versteinerungen.

Unter denselben, die nur in Abdrücken und Ausgüssen vorliegen, ist am wichtigsten *Calceola sandalina*, von der auf einem von uns gemeinsam unternommenen Ausfluge drei deutlich erkennbare Exemplare gefunden wurden. Ausserdem sind mehrere Abdrücke ziemlich sicher auf dieselbe Form zurückzuführen, die also nicht selten zu sein scheint. Reste von Korallen sind überhaupt häufig, bei der ungünstigen Art der Erhaltung aber nicht schärfer bestimmbar. Favositen kommen theils in halbkugligen Massen, ähnlich *Favosites polymorpha*, theils in schlanken Zweigen vom Habitus der früher gewöhnlich als *F. cristata* Bl. sp. aufgeführten Form vor. Mehrere Abdrücke weisen auf *Alveolites*,

dazu kommen noch verschiedene Einzelkorallen. Stromatoporen scheinen durchaus zu fehlen. An Riffbildung ist nicht zu denken, schon das Vorkommen der Gerölle spricht gegen die Annahme eines Wachsthums der Korallen an Ort und Stelle, alles scheint zusammengeschwemmt.

Sehr zahlreich sind die Abdrücke von Stielgliedern von Crinoiden. Brachiopoden treten ganz auffallend zurück, *Atrypa reticularis* fand sich in einem Exemplar, ein Abdruck könnte von einer grobrippigen Varietät des *Streptorhynchus umbraculum* herrühren.

Wir können auf Grund des Vorkommens von *Calceola sandalina* die Schichten von Champenay—Les Fosses nur als unteres Mitteldevon bezeichnen.

Dass dieselben einem anderen Horizont angehören als die Kalke von Schirmeck, folgt aus der abweichenden petrographischen Entwicklung und dem Charakter der Fauna. Das Fehlen der Stromatoporen und das Zurücktreten der Brachiopoden sind besonders bezeichnende Unterschiede. Der Lagerung nach sind die Schichten des oberen Breuschthals älter als die kalkführende Zone des unteren Thalabschnittes.

Eine Entwicklung *Calceola* führender Schichten wie die geschilderte ist im rheinischen Gebiet unbekannt, wohl aber kennt man ähnliche Gesteine in den Ardennen, die aber entweder versteinerungsleer sind oder doch keine bezeichnenden Formen des unteren Mitteldevons führen, wenn sie auch dem Alter nach demselben angehören können, z. B. der obere Theil der Schichten von Burnot. Die Herren KAYSER und HOLZAPFEL, denen wir Proben der Gesteine und Versteinerungen von Champenay—Les Fosses zuschickten, bestätigten zunächst, dass auch ihnen weder auf der rechten noch auf der linken Rheinseite im Niveau *Calceola* führender Schichten Aehnliches bekannt sei. Herr HOLZAPFEL wies aber darauf hin, dass solche oder doch ähnliche Gesteine in den Vichter Schichten (den ächten Vichter Schichten, nicht den von KAYSER früher so genannten tiefer liegenden der Eifel) vorkämen. Diese stimmen mit DUMONT's Burnotschichten (von Burnot an der Maas oberhalb Namur) überein. Die Vichter Schichten liegen auf ungegliedertem Unterdevon und unter oberen Stringocephalenschichten, werden daher von HOLZ-

Apfel als Aequivalente der Calceolaschichten und der unteren Stringocephalenschichten angesehen. Auch über den Schichten von Burnot folgen unmittelbar Kalke mit *Stringocephalus Burtini*.

Calceola sandalina ist in den Ardennen nur auf der Süd- und Westseite des Beckens von Dinant bekannt und zwar in kalkigen und mergligen Gesteinen, so bei Couvin[1]. Auf der Nordseite desselben fehlt die Art bisher. Dort wäre dieselbe in dem langen Zuge der Burnotschichten etwa in dem Gebiet zwischen Sambre und Maas oder Sambre und Schelde zu erwarten.

Von Interesse ist, dass die den Vogesen näher liegenden Gegenden, wie die Eifel und die Südseite der Ardennen, *Calceola sandalina* in kalkigen und mergeligen Schichten führen, während entfernter, auf der Nordseite der Ardennen in dem entsprechenden Horizonte Gesteine auftreten, welche mit unseren Calceolagesteinen verglichen werden dürfen, aber *Calceola* nicht geliefert haben.

Bisher hat die erwähnte versteinerungsführende Zone nur vom Champenaybach bis nach Plaine hin im Zusammenhang verfolgt werden können. Petrographisch ganz ähnliche Gesteine sind aber auch zwischen Plaine und Pont-des-Bas, sowie in der Nähe von Schirmeck zwischen den beiden obengenannten Fundpunkten von mitteldevonischen Kalken und feinkörnigen Arkosesandsteinen beobachtet worden; doch scheinen sie an diesen Orten nur wenige oder gar keine Versteinerungen zu führen.

Es sei bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich noch an einem anderen Punkte der Vogesen devonische Kalke vorkommen. Seit lange sind Versteinerungen des «Terrain de transition» von der Südseite des Gebirges bekannt. Theils gehören dieselben dem Carbon an, wie *Productus* und andere zweifellos untercarbone Formen von Plancher-les-Mines nordwestlich von Belfort beweisen. Anders liegen die Verhältnisse aber in einem aus Rothliegendem und mesozoischen Bildungen auftauchenden Zuge paläozoischer Gesteine, welcher sich von der Serre bis nach Bourg und Anjoutay im ehemaligen Dép. du Haut-Rhin erstreckt. Die Gesteine, Schiefer und Grauwacken mit Hohlräumen, welche eisen-

1. Vergl. Gosselet, l'Ardenne, die Abschnitte S. 361 und 403.

reichen Mulm enthalten, und die z. Th. mit Versteinerungen erfüllt waren, deren Abdrücke deutlich erkennbar sind, erinnern sehr an die Gesteine des Breuschthals. An dem Durchbruch der Luzine zwischen Chenebier und Chagay kommen Einlagerungen krystallinischen Kalkes vor, in denen THIRRIA Trochiten beobachtete. Eine reichere Fauna, über welche CHEVILLARD und PARISOT Mittheilungen machten, wurde von VERNEUIL untersucht. Die von ihm aufgestellte Liste enthält eine eigenthümliche Mischung devonischer Fossilien verschiedener Horizonte und bedarf wohl einer Revision. Unter allen Umständen ist es aber bemerkenswerth, dass VERNEUIL, dem die nahegelegenen carbonischen Vorkommen bekannt waren, sich bestimmt für ein devonisches Alter der Schichten von Chagay und Chenebier ausspricht, und dass am Südrande der Vogesen wie im Breuschthal krystallinische Kalklager vorhanden sind, welche dem Untercarbon der Vogesen fehlen. Eine erneute Untersuchung dieser Vorkommen wäre von grossem Interesse. Weiter südlich tritt versteinerungsreiches Devon erst wieder bei Cabrières auf, woselbst *Calceola sandalina* in mergligen Schichten der untersten dort von FRECH unterschiedenen Abtheilungen des Mitteldevon vorkommt.

Aragonit von Markirch und Framont.

Von

Dr. **F. Stöber** in Strassburg i. E.

Mit Taf. IX.

Litteratur.

Delbos und Köchlin-Schlumberger: Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. Bd. II, pag. 339. Mülhausen 1867.

Carrière: Recherches sur la minéralogie des gîtes métallifères de Framont. 1849.

— Recherches sur la minéralogie des anciens gîtes métallifères de Sainte-Marie-aux-Mines 1850. Annales de la Société d'émulation du dép. des Vosges. Épinal 1851. Bd. VII.

— Recherches sur la chaux carbonatée dans les Vosges. Mémoires de la Société du Museum d'histoire naturelle de Strasbourg. Bd. IV. Strassburg 1853.

Der Aragonit scheint nach den Ausführungen Carrière's auf den Erzgängen von Markirch und Framont ein verhältnissmässig seltener Gast gewesen zu sein. Nichts desto weniger besitzen die Sammlungen des hiesigen mineralogischen Instituts und der geologischen Landesanstalt eine Reihe zum Theil recht prächtiger Aragonitstufen dieser Fundorte, welche mir von den betreffenden Sammlungs-Direktoren, den Herrn Professoren Bücking und Benecke, bereitwilligst zur näheren Untersuchung überlassen wurden.

A. Aragonit von Markirch.

Die von Markirch stammenden Stufen, welche mir vorliegen, zeigen den Aragonit theils in Form deutlicher Krystalle, theils als sogenannte Eisenblüthe ausgebildet. Die erstere Ausbildung soll sich nach Carrière besonders auf den Bleiglanzgängen der Gruben: Trois-Rois, Saint-Philippe und Surlatte, entweder auf Bleiglanz oder dem Ganggestein aufsitzend gefunden haben. Die von mir untersuchten Stufen jedoch, welche noch einzelne, gesonderte Krystalle von Aragonit erkennen lassen, bestehen ihrer Hauptmasse nach theils aus derbem Fahlerz, theils aus Braunspath und durch dessen Zersetzung entstandenem Brauneisen.

Von dem ersteren Vorkommen ist nur eine Stufe vorhanden; auf dem Fahlerz hat sich Quarz in radialstengeligen, nach aussen in der Combination + R. — R endigenden Krystallen abgeschieden, dann folgt eine verhältnissmässig dicke Lage von grobkrystallinischem Kalkspath, weiter eine dünne Lage von Braunspath mit einem Ueberzuge von erdigem Brauneisen und endlich Aragonit, als das letzte Glied der Reihe. Die äusserst feinen, kaum nadeldicken Kryställchen haben sich mit annähernd paralleler Richtung der Vertikalaxe zu einer fast kugelförmigen, büschelartigen Gruppe vereinigt; dieselben sind vollkommen farblos, durchsichtig und stark glasglänzend, aber durchgehends ohne Terminalflächen und so unregelmässig begrenzt, dass der Versuch einer goniometrischen Messung als durchaus aussichtslos unterblieb. An mehreren Stellen der Stufe finden sich ferner auch einzelne, kleine Unebenheiten der Stufe gewissermassen überbrückende Kryställchen, welche im ganzen den vorhin erwähnten, büschelförmig gruppirten Krystallen gleichen, jedoch durch das Auftreten von Endflächen und eigenartig knolligen Verdickungen erwähnenswerth sind; an dem frei ausgebildeten Ende ist als wesentliche Begrenzung eine steile Pyramide und ein entsprechendes Brachydoma zu erkennen. Carrière, der dasselbe beobachtet hat, spricht noch die wahrscheinlich richtige, aber durch nichts gestützte Vermuthung aus, dass die Abstumpfung

der Spitze durch die Formen $e^1 = \breve{P}\infty \{011\}$ und $b^1 = \frac{1}{2}P\{112\}$ stattfinde.

Das zweite Vorkommen ist durch 4 kleine Stufen vertreten, welche Herr Prof. Bücking in diesem Jahre auf alten Halden am Pastetenplatz oberhalb des Blumenthals bei Markirch gesammelt hat; der Aragonit ist hier in Gestalt zierlicher, wasserheller Kryställchen in kleinen Drusen des an Braunspathpseudomorphosen überaus reichen Brauneisensteins auskrystallisiert. Obwohl diese Kryställchen am besten von allen mir vorliegenden Markircher Aragoniten ausgebildet sind, so sind doch auch sie einerseits wegen ihrer geringen Grösse (kaum 1 mm), andererseits aber und zwar hauptsächlich wegen der vielen Zwillingsverwachsungen, welche bei dem Mangel von sicher bestimmbaren Flächen die Deutung der einzelnen Formen unmöglich machen, zu goniometrischen Messungen unbrauchbar. Im ganzen zeigen sie den der Fig. 10 ähnlichen Habitus, welcher dadurch zu stande kommt, dass zwei steile Brachydomenflächen mit einer entsprechenden Pyramide combinirt sind und so dem Krystalle eine sechsflächige, einer hexagonalen Pyramide ganz ähnliche Begrenzung verleihen; durch Vorherrschen zweier diametral gegenüber liegenden Flächen können die Krystalle auch ein spatelförmiges Aussehen erhalten.

Gewissermassen als Uebergang von den feinstengeligen Krystallaggregaten zu der bekannten Eisenblüthe sind die faserigen Aragonitkrusten anzusehen; ihr Vorkommen im Elsass beschränkt sich nach Köchlin-Schlumberger auf das Rauenthal bei Markirch. Die einzige Stufe dieser Ausbildung, welche die hiesigen Sammlungen besitzen, zeigt eine nur schwach gekrümmte, kugelschalenähnliche Form; die convexe Seite der Stufe ist von den mikroskopisch kleinen Spitzen der einzelnen Kryställchen gebildet, während die Unterseite von einem lettenähnlichen Zersetzungsprodukt krystallinischer, anscheinend gneissartiger Gesteine bedeckt ist.

Die Eisenblüthe endlich, «aragonite coralloïde», wie sie Carrière und Köchlin-Schlumberger nennen, soll dem letzteren Autor zufolge in blau, gelb und weiss gefärbten Varietäten auf den Gruben «Chrétien» (Kobaltgrube im Rauenthal), «Toussaint» und

«Traugott», bei St. Philipp (Markirch) vorgekommen sein. Die mir vorliegende kleine Stufe, welche, nach den auf der Unterseite noch vorhandenen Gesteinsresten zu schliessen, unmittelbar auf Gneiss aufgesessen hat, zeigt die rein weisse, im Bruch seidenglänzende Ausbildung; sie unterscheidet sich durch nichts von den bekannteren Vorkommnissen anderer Fundorte.

Erwähnenswerth ist noch, dass nach Carrière der «aragonite concrétionné», unter dem er die beiden zuletzt besprochenen Aragonitvarietäten zusammenfasst, als ein sehr junger Absatz aus kalkhaltigem Wasser auf der Sohle und den Stössen der Stollen erscheint. Herr Prof. Bücking konnte bei einem Besuch der im Jahre 1892 zum Theil wieder aufgeräumten Grube St. Barbara diese Angaben Carrière's bestätigen und auch beobachten, dass die herabrieselnden Gebirgswässer auch gegenwärtig noch (z. B. auf den abgearbeiteten Stössen des Stollens und in alten Sprenglöchern) ihren Gehalt an kohlensaurem Kalk als Aragonit, sowohl in zierlichen Krystallen als in Form von Eisenblüthe, absetzen; die Temperatur des Wassers entsprach dabei ganz den äusseren Temperatur-Verhältnissen, so dass also die Aragonitbildung hier nicht durch eine höhere Temperatur des Lösungsmittels bedingt sein kann.

B. Aragonit von Framont.

Von den in der Nähe von Framont und in Framont selbst gelegenen Eisenerzgruben hat sich nach Carrière der Aragonit hauptsächlich in der sogenannten «mine grise» und «mine jaune» gefunden, wo er die innere Auskleidung kleinerer oder grösserer, von einem eisenhaltigen Thone erfüllter Höhlungen bildet. Er zeigt sich jedoch meistens nicht in regelmässig ausgebildeten Krystallen, sondern vielmehr in Form von büschelförmigen, aus spiessigen, parallel mit einander verwachsenen Krystallen gebildeten Aggregaten. Die Krystalle waren stark glasglänzend, vollkommen durchsichtig und farblos, nur selten hat Carrière eine leichte

Gelb- oder Rothfärbung bemerkt, welche durch Sauerstoffverbindungen des Eisens hervorgerufen sein sollen.

An den krystallographisch bestimmbaren Krystallen hat Carrière folgende Formen beobachtet:

$$g^1 = \infty\breve{P}\infty,\ M = \infty P,\ e^1 = \breve{P}\infty,\ e^{\frac{1}{12}} = 12\breve{P}\infty,\ b^{\frac{1}{12}} = 6P;$$

diese Formen treten in 3 Combinationen auf:

1) $\infty\breve{P}\infty$. ∞P . $\breve{P}\infty$ (quadrihexagonale Hauy).
2) $6P$. $12\breve{P}\infty$. (apotôme Hauy).
3) $6P$. $12\breve{P}\infty$. $\breve{P}\infty$.

Die mir vorliegenden Framonter Aragonitstufen der hiesigen Sammlungen zeigen im allgemeinen als ältestes Mineral blutroth gefärbten, ziemlich festen und von dünnen Schnüren derben Eisenglanzes durchzogenen Rotheisenstein. Auf ihn folgt gewöhnlich eine verhältnissmässig dünne, selten 0,5 cm dicke Kruste von derbem Eisenglanz, dann eine meistens mehrere Centimeter dicke Lage von stark eisenhaltigem, grobkrystallinischem bis feinkörnigem Kalk; den Schluss bildet ein verschieden starker, jedoch selten über 1 cm dicker Ueberzug von ockerigem Brauneisenerz, auf dem ausser dem Aragonit nicht selten auch eine dünne Kruste von kleinen Dolomitrhomboedern, untermischt mit Eisenglanzblättchen, aufgewachsen ist. Da die Dicke der Kalklage sehr wechselt, so ist dieser Aufbau nicht mehr an allen Stufen erkennbar; einigen fehlen der Rotheisenstein und Eisenglanz, andere wiederum zeigen nur noch die Lage von Brauneisenerz, und wenige Stufen endlich bestehen nur aus Aragonit.

Der Aragonit zeigt sich in den für sein Zusammenvorkommen mit Brauneisen charakteristischen spiessigen Krystallen, welche selten regellos gruppirt, meistens zu büschel- und garbenförmigen Aggregaten vereinigt sind. Die Grösse der einzelnen Krystalle, sowie der Aggregate schwankt bedeutend; während die meisten Krystalle eine Länge von 1 cm und eine Dicke von 2—3 mm kaum überschreiten, finden sich auf einer prächtigen, nur aus parallel verwachsenen Aragonitkrystallen bestehenden, 20 cm langen, 10 cm breiten und 7 cm dicken Stufe frei hervorragende

Krystalle, welche durchschnittlich über 5 cm lang und bis zu 3 cm dick sind.

Die Krystalle sind im allgemeinen farblos, durchsichtig und glasglänzend, bisweilen jedoch auch mit einem metallisch glänzenden Ueberzuge von Brauneisenerz bedeckt. Nur die äussersten Enden der Büschel und Garben lassen deutliche Krystallformen erkennen; am besten sind diejenigen Krystalle ausgebildet, welche mitunter auf den einzelnen Büscheln aufgewachsen sind und aus ihrer von der parallelen Stellung der Büschelkrystalle abweichenden Orientierung auf eine spätere Bildung schliessen lassen.

Zwillingsbildung nach dem bekannten Gesetze wurde an allen Krystallen beobachtet, selbst die kleinsten, anscheinend einfachen Krystalle sind immer, und nicht selten von recht zahlreichen, Zwillingslamellen durchsetzt. Alle Zwillinge sind einfache Contaktzwillinge; die für den Aragonit anderer Fundorte so bezeichnenden Penetrationszwillinge wurden hier niemals beobachtet.

In chemischer Beziehung erweisen sich die vollkommen durchsichtigen, von Brauneisen nicht überzogenen Krystalle als vollständig frei von allen denjenigen Beimengungen, welche die Analyse in den Aragoniten anderer Vorkommnisse nachgewiesen hat. Ein Gehalt an Strontian konnte in Uebereinstimmung mit Pisani[1] selbst mit Hülfe des Spektroskops nicht beobachtet werden.

Die goniometrische Untersuchung der Krystalle war wegen der geringen Ausdehnung und mangelhaften Beschaffenheit einzelner Flächen, besonders aber wegen der vielfachen Zwillingsverwachsungen mit grossen Schwierigkeiten verknüpft. Bei denjenigen Krystallen, welche ausser den steilen Pyramiden keine flacheren Flächen zeigen, ist eine sichere Bestimmung der auftretenden Formen überhaupt unmöglich; es können nämlich in einem solchen Falle, selbst unter der Voraussetzung, dass der vorliegende Krystall frei von Zwillingsbildungen ist, die einzigen für die Bestimmung verwerthbaren Ausgangswinkel, nämlich die Winkel zwischen Flächen, die symmetrisch gelegen und derselben Form anzugehören scheinen, nicht benutzt werden, da man bei der Neigung

1. A. des Cloizeaux, Manuel de Minéralogie, 1874, Tome II, pag. 92.

der Substanz, von einer Form häufig nur eine Fläche auszubilden, nie sicher ist, dass die Flächen, deren Neigungen man gemessen hat, wirklich derselben Form angehören.

Von den zu genauerer Untersuchung tauglichen und einer solchen unterzogenen Krystallen sollen im Folgenden einige typische Vertreter näher charakterisirt werden.

I. (Fig. 1). Dieser Krystall ist den wenigen Krystallen einer Stufe (Min. Inst. Inv. Nr. 406) entnommen, welche ihrer Hauptmasse nach aus Rotheisenstein mit spärlich eingesprengtem derben Eisenglanz besteht; auf den Rotheisenstein folgt zunächst eine dünne Lage von krystallinischem Eisenspath, dann ein Ueberzug von Brauneisen und schliesslich eine Kruste von Braunspathrhomboedern. Die bis 1,5 cm langen, anscheinend einfachen Aragonitkrystalle sind meistens unregelmässig mit einem Ende der ċ-Axe aufgewachsen, ziemlich vollkommen durchsichtig, jedoch theilweise nur matt glas- bis fettglänzend.

Unter allen Krystallen ist derjenige, welcher zur Untersuchung verwendet wurde, wohl am besten ausgebildet. Der Habitus dieses nur ungefähr 5 mm langen und am unteren Ende kaum 2 mm dicken Krystalles, welchen Fig. 1 wiedergibt, ist bedingt durch das Vorherrschen steiler Pyramiden, sowie durch die verhältnissmässig starke Ausdehnung der Formen $p=\mathrm{P}\{111\}$ und $\mathrm{k}=\breve{\mathrm{P}}\infty\{011\}$. Diese letzteren Formen sind an diesem Krystalle am besten ausgebildet und zeichnen sich auch den übrigen Formen gegenüber durch ziemlich starken Glasglanz und vollkommen ebene Oberflächenbeschaffenheit aus, so dass die Neigungen ihrer einzelnen Flächen zu einander mit Vortheil zur Ermittelung des Axen-Verhältnisses benutzt werden konnten.

Aus : (011) : $(0\bar{1}1) = 71^{\circ}\ 29'\ 36''$
und : (011) : (111) $= 43^{\circ}\ 11'$ ergibt sich:
$\breve{a} : \bar{b} : \dot{c} = 0{,}62247 : 1 : 0{,}71981$ [1]

1. Dieses Axen-Verhältniss, welches nur wenig von dem durch J. Beckenkamp (Z. f. Kr. XIX pag. 243) aus seinen sehr genauen Messungen der Winkel zwischen den einzelnen Flächen von $2\breve{\mathrm{P}}2$ ermittelten Axen-Verhältnisse der Biliner Krystalle: $\breve{a} : \bar{b} : \dot{c} = 0{,}62280 : 1 : 0{,}72036$ abweicht, ist allen folgenden Berechnungen zu Grunde gelegt.

Im Ganzen sind folgende Formen an dem Krystalle vertreten:

6 Brachydomen: $11\breve{P}\infty\,\{0.11.1\}$, $\frac{19}{2}\breve{P}\infty\,\{0.19.2\}$, $\nu=8\breve{P}\infty\,\{081\}$, $\frac{15}{2}\breve{P}\infty\,\{0.15.2\}$, $k=\breve{P}\infty\,\{011\}$, $x=\frac{1}{2}\breve{P}\infty\,\{012\}$.

12 Pyramiden[1]: $p=P\{111\}$, $\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\{572\}$, $\gamma=8P\{881\}$, $P_1=5\breve{P}\frac{35}{32}\{32.35.7\}$, $P_2=\frac{16}{5}\breve{P}\frac{14}{15}\{104.112.21\}$, $P_3=\frac{17}{5}\breve{P}\frac{17}{16}\{16.17.3\}$, $P_4=6\breve{P}\frac{21}{20}\{40.42.7\}$, $P_5=7\breve{P}\frac{49}{48}\{48.49.7\}$, $P=\frac{51}{5}\breve{P}\frac{51}{23}\{23.31.5\}$, $P'=\frac{27}{5}\breve{P}\frac{27}{19}\{19.27.5\}$.

1 Prisma: $\infty\breve{P}\frac{5}{4}\{450\}$.

1 Pinakoid: $b=\infty\breve{P}\infty\,\{010\}$.

Von den Brachydomen treten $8\breve{P}\infty$, $\frac{15}{2}\breve{P}\infty$, und $\frac{19}{2}\breve{P}\infty$ nur rechts, $11\breve{P}\infty$ nur links auf. Die angeführten Formen entsprechen übrigens nur den schärfer hervortretenden Signalbildern des bandartigen Reflexes, welcher bei der Messung der Zone der Brachyaxe erhalten wurde. Brachydomen von weniger einfachen Indices vermitteln hier unter Erzeugung einer horizontalen Streifung den Uebergang zwischen den Formen mit einfachen Symbolen.

Das Brachypinakoid $b=\infty\breve{P}\infty\,\{010\}$ tritt nur links als gut spiegelnde schmale Fläche auf.

Interessanter als die Brachydomen sind die steilen Pyramiden; unter der Lupe zeigen sich im Ganzen 5 Flächen, welche dem Krystalle den spitz pyramidalen Habitus verleihen und in der Figur mit P^1, P^2, P^3, P^4, P^0 bezeichnet sind.

Die 4 Flächen P^1, P^2, P^3, P^4 lassen schon bei oberflächlicher Betrachtung, besser noch, wenn man sie zur Einspiegelung bringt, erkennen, dass sie aus mehreren Flächen zusammengesetzt sind, wodurch theils eine leichte Rundung, theils eine Streifung oder auch eine anscheinend unregelmässige Knickung hervorgerufen wird. Auf dem Goniometer erblickt man, dieser Oberflächenbeschaffenheit entsprechend, im allgemeinen vielfache, unregelmässig

1. Alle diejenigen Pyramiden, welche die Buchstabenbezeichnung P tragen, sind, wie sich später zeigen wird, als vicinale Flächen zu betrachten, und für solche haben ihrer Entstehungsweise zufolge krystallographische Symbole eigentlich keinen Sinn; sie können aber bei Vergleichungen als Anhaltspunkte dienen, und aus diesem Grunde sind dieselben hier berechnet und angeführt.

vertheilte, wenn auch gewöhnlich verhältnissmässig scharf begrenzte Reflexe; wird indes der Winkel einer dieser Flächen zu derjenigen Brachydomenfläche $k = \breve{P}\{011\}$, welche mit ihr auf derselben Seite von $\infty\breve{P}\infty$ liegt, gemessen, so ordnen sich die Signalbilder zonenförmig in Gestalt eines schwachen horizontalen, von stärkeren, mehr oder weniger scharfen Reflexen unterbrochenen Lichtbandes an. Die Neigung einer jeden der zusammensetzenden Flächen zu der entsprechenden Brachydomenfläche konnte somit leicht ermittelt werden, und war diese gefunden, so liess sich jeder Reflex auch noch auf die andere Fläche von $\breve{P}\infty$ mit Sicherheit beziehen; es wurden so zwei Winkel gefunden, welche gestatteten, die zu jedem einzelnen Signalbilde gehörige Fläche zu ermitteln. Bei der Berechnung zeigte es sich nun, dass der Winkel, welchen die Zone einer P^n-Fläche zu der entsprechenden $\breve{P}\infty$-Fläche mit der Zone, die diese letztere Fläche mit (001) bildet, nahezu bei allen P^n-Flächen gleich ist; dieser Winkel wurde gefunden:

auf $P^1 = 65^\circ\ 58'$
» $P^2 = \begin{cases} 66^\circ\ 1' \\ 66^\circ\ 3' \end{cases}$
» $P^3 = 66^\circ\ 2'$
» $P^4 = 66^\circ\ 13'$, im Mittel also $= 66^\circ\ 4'$.

Fast den gleichen Winkel ($66^\circ\ 9'\ 7''$) bildet die Zone (881) : (011) mit der Zone (011) : (001); die Fläche 8P wurde nun in der That auf P^4 als ziemlich scharf begrenzter Endreflex eines bandartigen Lichtbildes beobachtet, so dass kaum ein Zweifel darüber bleiben konnte, dass alle die die Flächen P^n zusammensetzenden Formen der Zone $\{881\} : \{011\}$ angehören.

Es wurden auf die angegebene Methode, theilweise unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Zone $\{011\} : \{881\}$ die oben als P_n bezeichneten Formen bestimmt und zwar:

auf P^1 $P_2, P_4, P_5,$
» P^2 $P_1, P_3,$
» P^3 P_3
» P^4 $P_5, \gamma.$

Alle diese Formen müssen unzweifelhaft als vicinale gelten; nach der Theorie von J. Beckenkamp (Groth's Z. f. Kr. XIX pag. 260) würden sie etwa dadurch zu erklären sein, dass dem Krystalle zur vollständigen Ausbildung der Pyramide 8P die nöthige Substanzzufuhr fehlte und so allmählich ein nach $\breve{P}\infty$ abfallender Terrassenaufbau zu stande kam, aus dem dann schliesslich ein oder mehrere zu 8P vicinale Flächen aus der Zone $8P : \breve{P}\infty$ hervorgingen.

Bemerkenswerth ist noch, dass bei der Messung des Winkels $P^3 : (0\bar{1}1)$ noch ein einzelner, ziemlich scharfer, in der Zone $(\bar{1}6.17.3) : (0\bar{1}1)$ liegender Reflex hervortritt, welcher annähernd dem Prisma $\infty\breve{P}\frac{5}{4}$ entspricht; die betreffende Fläche ist als ein kleiner, ziemlich ebener Einschnitt auf P^3 erkennbar.

Die Fläche P^0 ist auf den Einfluss der wenigen, äusserst dünnen Zwillingslamellen nach (110), welche den sonst einfachen Krystall durchsetzen, zurückzuführen. Die Substanz zeigt nämlich hier sowohl, wie auch besonders in den noch später zu besprechenden Krystallen, das Bestreben, zwischen Zwillingslamellen oder Zwillingskrystallen und den zunächst liegenden Brachydomenflächen Formen auszubilden, welche in der Zone der Zwillingsfläche zu den Brachydomenflächen liegen. Die Fläche P^0 entspricht diesem Umstande vollständig, wenn man berücksichtigt, dass die Brachydomenflächen unter schwacher horizontaler Krümmung und Streifung allmählich in einander übergehen und infolge dessen kein Brachydoma so stark vorherrschend ist, dass es allein zugleich mit (110) für den Aufbau der Fläche P^0 hätte bestimmend sein können. Der Reflex von P^0 ist bandförmig mit je einem scharfen, sehr hellen Lichtbilde als Endreflex in der Weise verbreitet, dass die einzelnen Signalbilder beinahe in gleicher Zone zu (011) liegen; die beiden Endreflexe entsprechen den Formen P und P'. Die Fläche $(\bar{2}3.31.5)$ der ersteren Form, welche wohl als Vicinalfläche der bekannten Pyramide $v = 6\breve{P}\frac{4}{3}\{9.12.2\}$ aufzufassen ist, liegt fast in der Zone (0.11.1) : (110), während die Fläche $(\bar{1}9.27.5)$ den Bedingungen für die Zone (091) : (110) annähernd entspricht; die beiden Flächen (0.11.1) und (091) sind nun zwar nicht beobachtet, doch ist die der Fläche (0.11.1)

entsprechende, links liegende Fläche $(0.\bar{1}\bar{1}.1)$ und die zu (091) vicinale Fläche (0.19.2) vertreten.

Auch diese beiden Flächen P und P' können nicht als echte Krystallflächen angesehen werden, aber sie unterscheiden sich doch von den gewöhnlichen Vicinalflächen, welche durch wechselnde, zufällige, äussere physikalische Verhältnisse, wie Substanzzufuhr, Bewegungen in der Lösung und dergleichen, bedingt sind, wesentlich dadurch, dass sie durch den Einfluss der Zwillingsbildungen, also durch innere, der Substanz selbst eigenthümliche Vorgänge hervorgerufen zu sein scheinen.

Die Pyramide $Z=\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\{572\}$, welche als schmale, ebene Fläche zwischen P^0 und $(\bar{1}11)$ auftritt, ist durch die gemessenen Winkel gut bestimmt; sie gehört der Zone (011) : (110) an und ist in ihrer Lage nur wenig verschieden von der ebenfalls vorhandenen, von v. Zepharovich (Sitz.-B. d. W. Akad. 71. I. 255) zuerst beobachteten Pyramide $\frac{17}{5}\breve{P}\frac{17}{12}\{12.17.5\}$.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die gemessenen und berechneten Winkel.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : $(0\bar{1}1)$	71° 29′ 36″	—
(011) : (111)	43° 11′	—
$(1\bar{1}1)$: $(\bar{1}11)$	107° 25′	107° 26′
$(1\bar{1}1)$: (111)	50° 24′	50° 26′
(011) : (012)	15° 57′	15° 57′
(011) : (0.15.2)	43° 41′	43° 46′
(011) : (081)	44° 18′	44° 24′
(011) : (0.19.2)	45° 56′	45° 56′
(011) : (0.11.1)	47° 15′	47° 3′
$(0\bar{1}1)$: (010)	54° 15′	54° 15′
(011) : $(\bar{8}\bar{8}1)$	103° 33′	103° 29′
$(0\bar{1}1)$: $(\bar{8}\bar{8}1)$	67° 48′	67° 34′
(011) : $(\bar{5}72)$	54° 53′	54° 49′
$(0\bar{1}1)$: $(\bar{5}72)$	99° 40′	99° 35′
$(\bar{1}11)$: $(\bar{5}72)$	23° 11′	23° 10′
$(0\bar{1}1)$: $(\bar{1}\bar{2}.17.5)$	99° 21′	99° 17′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : ($\bar{1}\bar{2}$.17.5)	54° 10′	54° 13′
(011) : ($\bar{4}$50)	68° 45′	68° 59′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{4}$50)	110° 38′	111° 1′
(0$\bar{1}$1) : (32.35.7)	101° 43′	101° 30′
(011) : (32.35.7)	63° 27′	63° 15′
(0$\bar{1}$1) : (104.$\bar{1}\bar{1}$2.21)	63° 58′	64° 0′
(011) : (16.17.3)	64° 27′	64° 39′
(011) : ($\bar{1}\bar{6}$.17.3)	64° 45′	
(0$\bar{1}$1) : (16.17.3)	102° 10′	102° 9′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{6}$.17.3)	102° 30′	
(011) : (40.$\bar{4}\bar{2}$.7)	102° 43′	102° 25′
(0$\bar{1}$1) : (40.$\bar{4}\bar{2}$.7)	65° 33′	65° 13′
(0$\bar{1}$1) : (48.$\bar{4}\bar{9}$.7)	66° 37′	66° 35′
(011) : ($\bar{1}\bar{9}$.27.5)	58° 43′	58° 48′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{9}$.27.5)	104° 23′	104° 12′
(011) : ($\bar{2}\bar{3}$.31.5)	60° 37′	60° 50′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{2}\bar{3}$.31.5)	104° 55′	104° 50′

II. (Fig. 2). Die Stufe (Min. Inst. Inv. Nr. 410), welcher dieser Krystall entstammt, unterscheidet sich von der vorigen durch die stärkere Entwickelung der Eisenspath- und Brauneisenlage sowie durch das Fehlen der Kruste von Braunspathrhomboedern; die Schicht derben Rotheisensteins, welche die Hauptmasse der früheren Stufe ausmachte, ist an dieser Stufe nicht vorhanden.

Die Krystalle sind in Form einer flachen Druse entweder unregelmässig oder büschelartig gruppiert auf dem Brauneisen aufgewachsen, durchschnittlich ungefähr 1 cm lang, glasglänzend und meistens, wenigstens an dem frei ausgebildeten Ende, vollkommen durchsichtig.

Der Krystall, welcher in Fig. 2 dargestellt ist, ist seinem allgemeinen Habitus gemäss typisch für diese Stufe. Er ist, wie aus Fig. 3, welche eine ca. 15 mal vergrösserte, senkrecht zur ċ-Axe geschnittene Platte im polarisirten Lichte bei gekreuzten Nicols wiedergibt, zu ersehen ist, ein Contaktdrilling, in dem sich die Individuen I und III unter dem spitzen Winkel des Prismas {110}

an die Flächen $(1\bar{1}0)$ und $(\bar{1}10)$ des Krystalls II anlegen; ausserdem sind alle drei Krystalle noch von vielen feinen Zwillingslamellen nach beiden Flächen von $\{110\}$ durchsetzt.

An diesem Krystall zeigt sich viel auffälliger, als dies bei I der Fall war, das Bestreben der Substanz, Flächen, welche zwischen gleichgelegenen Brachydomenflächen zweier Zwillingskrystalle einspringende Winkel bilden würden, durch solche Flächen zu ersetzen, welche in der Zone der beiden Brachydomenflächen oder, was dasselbe ist, in der Zone der betreffenden Zwillingsfläche zu den beiden Brachydomen liegen. Die in Fig. 2 mit 0 und $\underline{0}'$ bezeichneten Pyramidenflächen befinden sich fast genau in der Zone der ihrer natürlichen Ausbildung entsprechend mit horizontaler Streifung gezeichneten Brachydomen; sie gehören, wie sich aus Fig. 3 ergibt, dem Individuum I bezw. III an. Das Zeichen $\frac{40}{4}\breve{P}\frac{40}{7}\{28.40.9\}$ dieser beiden Flächen konnte nur für $\underline{0}'$ durch Benutzung der Winkel $\underline{0}' : k$ und $\underline{0}' : \underline{i}$ mit hinreichender Genauigkeit ermittelt werden, es unterliegt jedoch nach den unten angeführten Messungen keinem Zweifel, dass auch 0 derselben Form angehört. Ausser dieser Form, welche sich durch einen einzelnen, ziemlich scharfen Reflex zu erkennen gibt, sind noch andere Vicinalflächen aus der Zone $\underline{0}'(\bar{2}\bar{8}.40.\bar{9}) : \underline{k}\,(0\bar{1}1)$ vorhanden, die jedoch ihr gegenüber stark zurücktreten.

Auf der Rückseite des Krystalls zeigt I noch die zu $\infty\bar{P}\infty$ symmetrisch gelegene Fläche von 0; ebenso dürfte der verwaschene und unbestimmte Reflex, welchen auf III die zu $\underline{0}'$ in Bezug auf $\infty\bar{P}\infty$ symmetrisch gelegene Fläche liefert, zum Theil der Form $\frac{40}{9}\breve{P}\frac{40}{7}$ angehören.

An II sind weiter noch mit je einer gut spiegelnden Fläche vertreten die Pyramiden $p=P\{111\}$ und $E=\frac{5}{2}\breve{P}3\{132\}$; die Fläche (132) der letzteren Form, welche allein von v. Zepharovich (l. c.) beobachtet wurde, liegt in den Zonen : $(021)_{II} : (111)_{II}$ und $(011)_{II} : (01\bar{1})_{III}$ und würde auch, wenn I noch $(02\bar{1})$ entwickelt hätte, in der Zone $(02\bar{1})_I : (021)_{II}$ liegen.

Von den steilen Brachydomen, welche an dem Drillinge auftreten, dürfte $\frac{15}{2}\breve{P}\infty\{0.15.2\}$ am ausgeprägtesten vorhanden sein, dann tritt weiter noch $\chi=7\breve{P}\infty\{071\}$ und $\nu=8\breve{P}\infty\{081\}$ stärker

hervor; einen einzelnen scharfen Reflex gibt das zu $\infty\breve{P}\infty$ vicinale Doma $30\breve{P}\infty$ {0.30.1}; $i=2\breve{P}\infty$ {021} mit schwacher horizontaler Streifung, $k=\breve{P}\infty$ {011}, und $x=\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ {012} mit vollkommen ebenen Flächen bilden mit der in Fig. 2 wiedergegebenen Ausdehnung die obere Begrenzung von II und III.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(011)_{II} : (012)_{II}$	15° 59′	15° 57′
$(011)_{II} : (021)_{II}$	19° 26′	19° 28′
$(011)_{II} : (071)_{II}$	42° 56′	43° 2′
$(011)_{II} : (0.15.2)_{II}$	43° 44′	43° 46′
$(01\bar{1})_{III} : (0.15.\bar{2})_{III}$	43° 56′	
$(011)_{II} : (081)_{II}$	44° 42′	44° 24′
$(011)_{II} : (0.30.1)_{II}$	51° 45′	51° 36′
$(021)_{II} : (132)_{II}$	23° 29′	23° 44′
$(111)_{II} : (132)_{II}$	23° 10′	22° 50′
$(011)_{II} : (132)_{II}$	24° 8′	24° 11′
$(021)_{II} : (111)_{II}$	46° 40′	46° 34′
$(011)_{II} : (01\bar{1})_{III}$	36° 2′	35° 58′
$(01\bar{1})_{III} : (\overline{28}.40.\bar{9})_{III}$	57° 4′	56° 56′
$(02\bar{1})_{III} : (\overline{28}.40.\bar{9})_{III}$	49° 30′	49° 23′
$(28.40.\bar{9})_{I} : (\overline{28}.40.\bar{9})_{I}$	94° 13′	93° 56′
$(08\bar{1})_{III} : (\overline{28}.40.\bar{9})_{III}$	47° 37′	47° 21′
$(08\bar{1})_{I} : (28.40.\bar{9})_{I}$	47° 34′	

III. (Fig. 4). Dieser nur 3 mm lange und 1 mm dicke Krystall ist derselben Stufe (Min. Inst. Inv. Nr. 410) entnommen wie II. Er ist ebenfalls ein Drilling und in derselben Weise aufgebaut, mit dem einzigen Unterschiede, dass die Flächen $\underline{0}$ und $\underline{0}'$, welche bei dem eben beschriebenen Krystalle dem Individuum II resp. III angehörten, hier von II ausgebildet sind; II ist überhaupt an diesem Krystalle über I und III stark vorherrschend.

Von Brachydomen treten auf der in der Fig. 4 sichtbaren Seite des Krystalls auf: $\frac{15}{2}\breve{P}\infty$ {0.15.2} mit gutem, scharfem Reflexe sowie einige Vicinalflächen dieses Domas, unter denen $\frac{77}{2}\breve{P}\infty$ stärker hervortritt, weiter $i=2\breve{P}\infty$ {021}, $k=\breve{P}\infty$ {011}, $x=\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ {012};

auf der Rückseite zeigt II noch je eine winzige Fläche von x und k, sowie zwei steile Domen, die $14\breve{P}\infty$ und $16\breve{P}\infty$ sehr nahe stehen.

Die Pyramiden $\frac{40}{9}\breve{P}\frac{40}{7}$, $\{28.40.9\}$, $E=3\breve{P}\frac{5}{2}\{132\}$, $p=P\{111\}$ sind hier hinsichtlich ihrer Oberflächenbeschaffenheit in derselben Weise ausgebildet wie bei II; ihre respektive Ausdehnung und Lage zeigt Fig. 4. $Z=\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\{572\}$ ist an II mit der verhältnissmässig grossen, ebenen und glänzenden Fläche $(\bar{5}72)$, die genau in der Zone $(\bar{1}32):(011)$ liegt, entwickelt.

Eine weitere, neue, gut bestimmte und an den Krystallen von Framont ziemlich häufige Form $4\breve{P}\frac{4}{3}\{341\}$ tritt hier an II mit der ebenen und gut spiegelnden Fläche $(\bar{3}\bar{4}1)$ auf; diese Fläche, welche auf der Rückseite gelegen und in der Figur nicht sichtbar ist, gehört der Zone $(\bar{1}\bar{1}1):(012)$ an und konnte aus dieser und den unten angeführten Winkeln mit Sicherheit bestimmt werden.

Ausser diesen Pyramiden sind auf der Rückseite des Krystalles noch zwei steile, vielfach geknickte und gebogene Flächen vorhanden, deren Zeichen nicht einmal annähernd festgestellt werden konnte, da es, ohne den Krystall zu verschleifen, nicht möglich war, zu entscheiden, welchem der drei Individuen dieselben angehören; höchst wahrscheinlich jedoch sind diese Flächen aus sehr steilen Formen mP, wie 7P, 8P etc. zusammengesetzt.

Winkel:	Gemessen (an II):	Berechnet:
(011) : (012)	15° 57′	15° 57′
(011) : $(0\bar{1}1)$	71° 25′	71° 30′
(011) : (021)	19° 32′	19° 28′
(011) : (0.15.2)	43° 47′	43° 46′
(011) : (0.17.2)	44° 50′	44° 58′
(011) : (0.14.1)	48° 50′	48° 35′
(011) : (0.16.1)	49° 11′	49° 17′
$(\bar{1}\bar{1}1):(1\bar{1}1)$	86° 26′	86° 22′
$(\bar{1}\bar{1}1):(012)$	65° 39′	65° 38′
(021) : $(\bar{1}32)$	23° 6′	23° 44′
(011) : $(\bar{1}32)$	24° 3′	24° 11′
(021) : $(\bar{1}11)$	46° 37′	46° 34′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : ($\bar{5}72$)	54° 40′	54° 49′
(021) : ($\bar{5}72$)	48° 10′	48° 14′
($\bar{1}11$) : ($\bar{5}72$)	23° 7′	23° 10′
($\bar{1}\bar{1}1$) : ($\bar{3}\bar{4}1$)	24° 28′	24° 47′
(012) : ($\bar{3}\bar{4}1$)	90° 7′	90° 25′
(011) : ($\bar{3}\bar{4}1$)	100° 41′	100° 52′
($1\bar{1}1$) : ($\bar{3}\bar{4}1$)	96° 26′	96° 55′
(011) : ($\bar{2}\bar{8}$.40.9)	56° 51′	56° 56′
(011) : (28.40.9)	56° 56′	56° 56′
(021) : ($\bar{2}\bar{8}$.40.9)	49° 20′	49° 23′

IV. (Fig. 5). Eine Stufe (Geolog. Land. Anst. Grandfontaine bei Framont), welche auf der Grube Grandfontaine gefördert wurde, unterscheidet sich hauptsächlich dadurch von den bisher besprochenen, dass hier die Krystalle infolge paralleler Aggregirung zu langgestreckten, fast walzenförmigen Bündeln verbunden sind; diese Bündel, welche gewöhnlich einen Durchmesser von 0,5 bis 1,0 cm haben, sind wieder unregelmässig mit einander verwachsen und tragen auf ihrer Spitze nicht selten einen verhältnissmässig gut ausgebildeten, durchsichtigen und stark glänzenden Krystall. Auch auf den einzelnen Bündeln sind mitunter meissel- bis lanzettförmige, offenbar in einer späteren Generation erzeugte Krystalle unregelmässig verstreut. Von den bei den früheren Stufen erwähnten, begleitenden Mineralien sieht man hier auf der Unterseite der Stufe nur noch spärliche Reste von Brauneisen und mit den Bündeln verwachsene kleine Dolomitrhomboeder.

An den Krystallen fällt zunächst auf, dass sie nur Zwillingsbildung nach einer der Flächen von $\{110\}$ zeigen, und dass die auftretenden steilen Flächen vorzugsweise Pyramiden der Zone $\{110\}:\{011\}$ anzugehören oder doch wenigstens Vicinalflächen solcher zu sein scheinen. Fig. 5 stellt einen Krystall dieser Stufe dar, welcher recht bezeichnend für die am besten ausgebildete Krystalle ist. Er ist ein einfacher Contaktzwilling nach ($1\bar{1}0$); zu dem grösseren, rechten Individuum II gehören ausser den drei links

gelegenen Brachydomenflächen β, i, k des Krystalls I alle Flächen, welche in der Figur sichtbar sind.

Als Brachydomen treten an beiden Krystallen auf die Formen: $\beta = \frac{15}{2}\breve{P}\infty\,\{0.13.2\}$, $i = 2\breve{P}\infty\,\{021\}$, $k = \breve{P}\infty\,\{011\}$.

Unter den Pyramiden ist zunächst wieder zu nennen die Form $Z = \frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\{572\}$, welche ebenfalls an beiden Krystallen mit einer verhältnissmässig grossen, ziemlich vollkommen ebenen Fläche $(\bar{5}72)_{II}$ resp. $(\bar{5}7\bar{2})_I$ (in der Figur nicht sichtbar) vertreten ist; beide Flächen sind dadurch ausgezeichnet, dass die auf ihnen austretenden Zwillingslamellen genau ihrer Combinationskante mit der betreffenden Fläche von $\{011\}$, oder, was dasselbe ist, der Kante $(01\bar{1})_I : (011)_{II}$ parallel laufen. Jedoch nur der obere Theil der in der Figur mit $\underline{Z}$ bezeichneten Fläche, sowie der entsprechenden Fläche von I ist als $\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}$ ausgebildet, in der Mitte und am unteren Ende sind andere Formen entwickelt, welche indes wegen mangelhafter Oberflächenbeschaffenheit keine genauere Bestimmung gestatteten.

Die fast in der Zone $(0.13.2)_{II} : (0.13.\bar{2})_I$ gelegene, zu $\frac{14}{5}\breve{P}\frac{14}{11}$ vicinale Pyramide $\underline{Q} = 4\breve{P}\frac{40}{7}\{14.20.5\}$ ist hinreichend eben und glänzend und gibt dementsprechend einen ziemlich scharfen, einheitlichen Reflex. An der Kante $(14.20.5)_{II} : (011)_{II}$ tritt noch eine schmale Fläche auf, die wahrscheinlich der Form $\frac{5}{2}\breve{P}3$ angehört, jedoch nicht genau ermittelt werden konnte, weil ihr Reflex zu lichtschwach war.

Auf der nicht gezeichneten Seite des Krystalles sind ausser den Brachydomen noch zwei steile Pyramidenflächen vorhanden, welche indes so sehr gekrümmt und vielfach geknickt sind, dass eine einigermassen zuverlässige Bestimmung ausgeschlossen ist.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(011) : (0\bar{1}1)$	71° 42′	71° 30′
$(011) : (021)$	19° 26′	19° 28′
$(011) : (0.13.2)$	42° 3′	42° 11′
$(011) : (\bar{5}72)$	54° 53′	54° 48′
$(0\bar{1}1) : (\bar{5}72)$	99° 25′	99° 35′
$(011) : (14.20.5)$	56° 5′	55° 53′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(021) : (14.20.5)	49° 6′	48° 42′
(0$\bar{1}$1) : (14.20.5)	101° 37′	101° 17′
($\bar{5}7\bar{2}$)$_{I}$: ($\bar{5}72$)$_{II}$	145° 40′	145° 36′
($\bar{5}7\bar{2}$)$_{I}$: (011)$_{II}$	90° 47′	90° 47′

V. (Fig. 6). Der in Fig. 6 dargestellte Krystall, welcher ebenfalls der zuletzt erwähnten Stufe entstammt, ist, wie aus Fig. 6^{a} (Platte, senkrecht zur ċ-Axe) zu ersehen ist, einfach und nur von zahlreichen Zwillingslamellen nach (110) durchsetzt. Diese Zwillingslamellen sind offenbar auf 2 der 4 steilen Flächen, welche dem Krystall ein spitzpyramidales Aussehen geben, in derselben Weise bestimmend gewesen, wie bei IV die Zwillingsbildung nach (1$\bar{1}$0) auf die Fläche (14.20.5). Diese beiden Flächen gehören ebenfalls der Form Q=4$\breve{P}\frac{4}{7}$ an und sind den anderen Flächen gegenüber durch ebene Oberflächenbeschaffenheit, sowie besonders dadurch ausgezeichnet, dass auf ihnen die Zwillingslamellen anscheinend parallel mit der Kante (14. $\bar{2}$0. 5) : (0. $\bar{1}$3. 2) bezw. ($\bar{1}$4. 20. 5) : (0.13.2) verlaufen; die erstere Fläche (14.$\bar{2}$0.5) ist in der Figur links sichtbar, während die andere, der ersteren gerade gegenüberliegende Fläche ($\bar{1}$4. 20. 5), sich auf der nicht gezeichneten Rückseite des Krystalles befindet. Rechts von beiden Flächen tritt noch eine kleine, spitz dreieckige Fläche auf, welche in ihrer Lage nur wenig von ihnen abweicht. Diejenige, welche rechts von ($\bar{1}$4. 20. 5) liegt, ist wegen ihrer unregelmässigen Oberfläche nicht genauer bestimmbar, die zu (14. $\bar{2}$0. 4) gehörige dagegen ist verhältnissmässig eben und gibt auch einen einzelnen, allerdings stark gesäumten Reflex; die gemessenen Winkel (zu (0$\bar{1}$1) = 59° 48′, zu (011) = 98° 4) würden für sie etwa das Zeichen $\frac{27}{4}\breve{P}\frac{11}{10}$ ergeben. Die Fläche ist jedenfalls als eine vielleicht durch den Einfluss der Zwillingslamellen entstandene Vicinalfläche zu $\frac{7}{2}$P oder 4P aufzufassen.

Von den beiden übrigen Pyramidenflächen ist die grössere mit den ihr eigenthümlichen Unebenheiten in der Figur abgebildet; diese Unebenheiten sind veranlasst durch das treppenförmige Absetzen der Prismenfläche (110), welche als Zwillingsfläche

die hier austretenden feinen Lamellen begrenzt. Unten am Fusse des Krystalles, wo die Unregelmässigkeiten verschwinden, tritt dann die Form $Z=\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}$ mit einer leicht gebogenen und matt glänzenden Fläche auf; weiter oben ist noch eine kleine, dreieckige, wenig vollkommen ausgebildete und in der Zone (011) : (110) gelegene Fläche vorhanden, deren Zeichen sich nur annähernd zu (11.15.4) bestimmen liess.

Die andere, der eben beschriebenen gegenüber auf der Rückseite des Krystalles gelegene Pyramidenfläche gibt ihrer mangelhaften Ausbildung entsprechend einen so unbestimmten Reflex, dass eine auch nur annähernd zuverlässige Bestimmung unausführbar war.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : (0$\bar{1}$1)	71° 13′	71° 30′
(011) : (021)	19° 40′	19° 28′
(011) : (0.13.2)	42° 9′	42° 11′
(011) : (071)	43° 9′	43° 2′
(011) : (110)	72° 32′	72° 1′
(011) : (572)	55° 1′	54° 49′
(0$\bar{1}$1) : (572)	99° 22′	99° 35′
(011) : (11.15.4)	56° 22′	56° 10′
(011) : ($\bar{1}\bar{4}$.20.5)	55° 58′	55° 53′
(0$\bar{1}$1) : (14.$\bar{2}\bar{0}$.5)	55° 22′	
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{4}$.20.5)	100° 59′	101° 17′
(011) : (14.$\bar{2}\bar{0}$.5)	101° 28′	
($\bar{1}\bar{4}$.20.5) : (14.$\bar{2}\bar{0}$.5)	153° 18′	154° 0′

VI. (Fig. 7). Ein dritter Krystall derselben Stufe ist der in Fig. 7 abgebildete Zwilling nach (1$\bar{1}$0); die beiden Individuen sind ungefähr gleich stark ausgebildet und abweichend von den meisten anderen Krystallen dieser Stufe von sehr wenigen, äusserst dünnen Zwillingslamellen durchsetzt.

In der Brachydomenzone sind an beiden Krystallen die folgenden Formen vertreten:

$9\breve{P}\infty$, $\frac{15}{2}\breve{P}\infty$, $7\breve{P}\infty$, $\frac{13}{2}\breve{P}\infty$, $6\breve{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$;

$\frac{13}{2}\breve{P}\infty$ ist unter ihnen am stärksten ausgebildet.

Die auftretenden Pyramiden sind zweierlei Art. Die 4 in der Figur mit R^1, R^2, $\underline{R}^3$, $\underline{R}^4$ bezeichneten, vielfach gebogenen und gerundeten Flächen sind zusammengesetzt aus Makropyramiden, die den Formen der Grundreihe, wie 4P, 5P, 6P recht nahe stehen; so würde nach den unsicheren Messungen auf R^1 und $\underline{R}^4$ $\frac{15}{4}\bar{P}\frac{15}{14}$, auf R^2 etwa $\frac{19}{4}\bar{P}\frac{25}{25}$ vorherrschen. Auf $\underline{R}^4$ tritt noch ein einzelner, ziemlich gut begrenzter Reflex auf, welcher in der Zone $k'(0\bar{1}1)_I$: $\underline{k}'(0\bar{1}\bar{1})_{II}$ liegt und mit $(0\bar{1}\bar{1})_{II}$ den Winkel 97° 48′ bildet; er dürfte einer Fläche der Form $5\bar{P}\frac{5}{4}$ angehören, welche derselben Zone genügt und deren entsprechender Winkel 97° 39′ beträgt.

Von den beiden übrigen Pyramidenflächen $\underline{S}$ und S' gehört die zwar kleine, aber sehr eben und glänzend ausgebildete Fläche $\underline{S}$ an der Kante von $\underline{R}^4$: $\underline{i}$ der neuen Form $3\breve{P}\frac{5}{2}\{231\}$ an; aus der Zone $(011)_I$: $(01\bar{1})_{II}$ und den unten aufgeführten Winkeln war ihr Zeichen mit Sicherheit festzustellen. Die grösser, aber nicht so glänzend und eben wie $\underline{S}$ $(\bar{2}3\bar{1})$ ausgebildete Fläche S' ist zusammengesetzt aus den zwei zu $3\breve{P}\frac{5}{2}$ vicinalen und in derselben Zone wie $\underline{S}$ gelegenen Formen $\frac{15}{4}\breve{P}\frac{15}{9}$ und $\frac{25}{8}\breve{P}\frac{25}{17}$.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1})_{II}$: $(01\bar{2})_{II}$	15° 34′	15° 57′
$(011)_I$: $(0\bar{1}1)_I$	70° 29′	71° 30′
$(01\bar{1})_{II}$: $(0\bar{1}\bar{1})_{II}$	70° 54′	
$(01\bar{1})_{II}$: $(02\bar{1})_{II}$	19° 22′	19° 28′
$(011)_I$: $(061)_I$	41° 13′	41° 13′
$(011)_I$: $(0.13.2)_I$	42° 10′	42° 11′
$(011)_I$: $(07\bar{1})_I$	65° 34′	65° 29′
$(011)_I$: $(0.15.2)_I$	43° 41′	43° 46′
$(011)_I$: $(091)_I$	45° 4′	45° 29′
$(01\bar{1})_{II}$: $(\bar{2}3\bar{1})_{II}$	51° 26′	51° 20′
$(02\bar{1})_{II}$: $(\bar{2}3\bar{1})_{II}$	45° 22′	45° 4′
$(0\bar{1}\bar{1})_{II}$: $(\bar{2}3\bar{1})_{II}$	97° 8′	97° 48′
$(011)_I$: $(\bar{9}.13.4)_I$	53° 15′	53° 14′
$(011)_I$: $(\bar{1}\bar{7}.25.8)_I$	52° 21′	52° 20′
$(011)_I$: $(01\bar{1})_{II}$	35° 45′ (Auspring-Winkel)	35° 58′
$(0\bar{1}1)_I$: $(0\bar{1}\bar{1})_{II}$	34° 53′ (Einspring-Winkel)	

Auffallend ist, dass die Winkel $(011)_I : (0\bar{1}1)_I$ und $(01\bar{1})_{II} : (0\bar{1}\bar{1})_{II}$, welche genau gemessen werden konnten, bedeutend geringer als die an den anderen Krystallen erhaltenen Werthe sind; als Folge hiervon ergeben auch die Winkel $(0\bar{1}\bar{1})_{II} : (\bar{2}3\bar{1})_{II}$ und $(0\bar{1}1)_I : (0\bar{1}\bar{1})_{II}$ grosse Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung.

VII. (Fig. 8). Die schon früher kurz erwähnte, prachtvolle Aragonitstufe (Min. Inst. Inv. Nr. 508), welche, abgesehen von einem dünnen, räumlich sehr beschränkten Ueberzuge derben Eisenglanzes, nur aus parallel gestellten Aragonitkrystallen besteht, zeigt zweierlei Krystalle, die auch wohl zwei verschiedenen Generationen angehören dürften.

Diejenigen Krystalle, aus denen die Stufe wesentlich gebildet ist, haben in Folge des Vorherrschens sehr steiler Brachydomen und des primären Domas $\breve{P}\infty$ ein mehr oder weniger meisselförmiges Aussehen; die grösseren, zu goniometrischen Messungen kaum tauglichen Krystalle sind bis über 5 cm lang und von zahlreichen Zwillingslamellen nach beiden Flächen von $\{110\}$ durchsetzt (Fig. 9 stellt eine senkrecht zur Prismenzone geschnittene Platte eines solchen Krystalls bei gekreuzten Nicols dar), während die kleineren kaum die Grösse von 1 mm überschreiten und verhältnissmässig wenig Zwillingslamellen enthalten. Einen kaum 1 mm grossen Vertreter dieser Art stellt Fig. 8 dar. Die vorhandenen Brachydomen sind folgende:

$$\breve{P}\infty,\ 2\breve{P}\infty,\ 7\breve{P}\infty,\ 8\breve{P}\infty,\ \tfrac{17}{2}\breve{P}\infty,\ 14\breve{P}\infty,\ \infty\breve{P}\infty.$$

$\breve{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$ sind auf beiden Seiten des Krystalls ausgebildet, während $7\breve{P}\infty$, $8\breve{P}\infty$, $\frac{17}{2}\breve{P}\infty$ nur hinten und $14\breve{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$ nur vorn beobachtet wurden.

Von den Pyramiden ist zunächst $L = 4\breve{P}\frac{4}{5}$ zu erwähnen, welches mit einer glänzenden, ebenen Fläche $(\bar{3}41)$ ausgebildet ist; unter $(\bar{3}41)$ tritt $7P\{771\}$ mit der Fläche $(\bar{7}71)$ auf, die wenigstens in ihrem oberen Theile ziemlich gut entwickelt ist. Die Fläche $(\overline{hkl}) = L'$ wird gebildet von Vicinalflächen zu $4\breve{P}\frac{4}{5}$, unter denen $\frac{14}{5}\breve{P}\frac{14}{11}$, $\frac{15}{4}\breve{P}\frac{15}{11}$ sich durch einen helleren und schärfer begrenzten Reflex auszeichnen. Mit der linken Seite war der Krystall an einen grösseren angewachsen.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : (0$\bar{1}$1)	71° 35′	71° 30′
(011) : (021)	19° 28′	19° 28′
(011) : (0.14.1)	48° 36′	48° 35′
(0$\bar{1}$1) : (0$\bar{7}$1)	43° 0′	43° 2′
(0$\bar{1}$1) : (0$\bar{8}$1)	44° 33′	44° 24′
(0$\bar{1}$1) : (0.$\bar{1}\bar{7}$.2)	44° 53′	44° 58′
(011) : (010)	54° 10′	54° 15′
(011) : ($\bar{3}$41)	57° 5′	57° 19′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{3}$41)	100° 45′	100° 52′
($\bar{7}$71) : ($\bar{3}$41)	10° 22′	10° 5′
($\bar{7}$71) : (011)	67° 11′	66° 58′
($\bar{7}$71) : (0$\bar{1}$1)	102° 55′	102° 51′
(011) : ($\bar{1}\bar{1}$.$\bar{1}\bar{4}$.3)	102° 7′	102° 5′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{1}$.$\bar{1}\bar{4}$.3)	59° 32′	59° 43′
(011) : ($\bar{1}\bar{1}$.$\bar{1}\bar{5}$.4)	100° 24′	100° 17′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{1}$.$\bar{1}\bar{5}$.4)	56° 29′	56° 10′

VIII. (Fig. 10. Fig. 11). Auf den grossen Krystallen, welche dem eben beschriebenen ähnlich sind, sind regellos kleine, kaum über 1 mm lange Krystalle aufgewachsen, die meistens ein spitzpyramidales, seltener ein meisselförmiges Aussehen besitzen, welches hier indes nicht durch das Vorherrschen steiler Brachydomen, sondern vielmehr dadurch hervorgerufen wird, dass zwei gegenüberliegende steile Pyramidenflächen sehr stark vorwalten, während die steilen Brachydomen sehr zurücktreten. In Figur 10 ist ein solcher Krystall seinem Habitus gemäss und in Fig. 11 ein Querschnitt desselben schematisch dargestellt; aus Fig. 11 ist ersichtlich, dass das Vorwalten der beiden Pyramidenflächen durch eine Schaar von Zwillingslamellen veranlasst ist, welche annähernd parallel zur Ausdehnungsrichtung der Flächen verlaufen.

Die rechts gelegenen Brachydomenflächen zeigen eine starke horizontale Streifung, welche durch alternirende Combination sehr steiler Brachydomen:

$$6\breve{P}\infty,\ \tfrac{13}{2}\breve{P}\infty,\ 7\breve{P}\infty,\ 8\breve{P}\infty,\ 9\breve{P}\infty,\ 16\breve{P}\infty,\ \infty\breve{P}\infty$$

hervorgerufen ist und den farbigen Rand einzelner Reflexe verursacht; links dagegen tritt wesentlich nur $q=6\breve{P}\infty$ auf.

Auf der Rückseite des Krystalls sind L(3̄41) und L'(3̄41) mit ziemlich ebenen und einheitlich spiegelnden, sowie wahrscheinlich δ(1̄4.14.1) und δ'(14̄.1̄4.1) mit zwei kleineren gerundeten und nur sehr ungenau messbaren Flächen ausgebildet. Auch die Fläche (hk̄l) ist nicht sicher zu bestimmen; sie steht einer Fläche der Form $4\breve{P}\frac{4}{5}$ sehr nahe, ist aber wohl von ihr verschieden, da sie nach dem Verlauf der Zwillingsstreifung in der Zone (110) : (06̄1) zu liegen scheint, was (34̄1) nicht thun würde. Ziemlich gross mit verschiedenen von (341) hervorgerufenen Einschnitten ist noch eine Fläche σ(hh1), wohl (991), entwickelt.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(01̄1) : (06̄1)	41° 12′	41° 13′
(06̄1) : (3̄41)	48° 34′	48° 59′
(3̄41) : (3̄4̄1)	77° 42′	77° 9′

IX. (Fig. 12). Der in Fig. 12 abgebildete Krystall entstammt einer Stufe (Städt. Samml. Inv. Nr. 404), welche wesentlich aus körnigem Dolomit besteht, an einzelnen Stellen jedoch durch Aufnahme von kohlensaurem Kalk, Eisenspath und Thon ein mehr oder weniger lockeres Gefüge annimmt und oberflächlich mit Braunspathrhomboedern und kleinen Eisenglanztäfelchen bedeckt ist.

Auch auf dieser Stufe kann man zwei Generationen von Aragonit unterscheiden, nämlich spiessige, vielfach von Zwillingslamellen durchsetzte und durch parallele Verwachsung zu garbenförmigen Bündeln vereinigte Krystalle, und einzeln auf den Braunspathrhomboedern aufgewachsene, durch stärkere Ausbildung von k=P̆∞ und äusserst wenige Zwillingslamellen, sowie vollkommener ebene Oberflächenbeschaffenheit der auftretenden Formen von den ersteren verschiedene Krystalle.

Wenige Krystalle der ersteren Art sind ausnahmsweise auch einzelnen seitlich aufgewachsen und dann an beiden Enden ausgebildet; sie sind von 5 steilen Flächen begrenzt, von denen die durch horizontale Streifung ausgezeichnete Fläche durch Brachydomen gebildet wird, zwei andere aus Pyramiden der Reihe mP und die beiden übrigen rechts und links von den Brachydomen

gelegenen Flächen aus Brachypyramiden zusammengesetzt sind. Da die Oberflächenbeschaffenheit der einzelnen Formen sehr mangelhaft ist und ausserdem stumpfere Flächen entweder ganz fehlen oder doch nur sehr klein vorhanden sind, so musste auf eine genauere goniometrische Bestimmung verzichtet werden.

Die nur in geringer Anzahl vorhandenen Krystalle der zweiten Generation dagegen sind, wie schon erwähnt, verhältnissmässig gut ausgebildet und, soweit sich dies ohne Untersuchung im polarisirten Lichte feststellen liess, einfach oder doch nur von wenigen Zwillingslamellen durchsetzt; es wurden 2 Krystalle untersucht. Der erstere (Fig. 12) ist auf einem kleinen Braunspathrhomboeder aufgewachsen, kaum 2 mm lang und vollkommen durchsichtig.

Von Brachydomen sind rechts ausser dem vorherrschenden $7\breve{P}\infty$ noch $14\breve{P}\infty$, $11\breve{P}\infty$, $9\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, links nur $\infty\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$ und $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ ausgebildet; $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ sowie die untergeordneten steilen Brachydomen sind in der Figur nicht wiedergegeben.

Die steilen Pyramidenflächen rechts sind wesentlich gebildet von: G = (8.11.3), F = (24.33.4), N = (12.17.2) und M = (570). F und N sind glänzend und gut spiegelnd, während G zwei in derselben Zone zu (011) gelegene Bilder, von denen das schwächere den Winkel 55° 31′, das stärkere 55° 14′ mit (011) bildet, zeigt, und M durch die Beschaffenheit seines Reflexes erkennen lässt, dass es ebenfalls nicht einer einzigen Fläche entspricht, sondern zum grössten Theil aus sehr steilen Brachypyramiden, die allerdings einem $\infty\breve{P}\frac{7}{3}$ sehr nahe stehen, zusammengesetzt ist.

Die Fläche $(\bar{h}\,\bar{k}\,l)$ besteht aus nicht sicher bestimmbaren Pyramiden der Zone $(0\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}0)$ und solchen der Hauptreihe mP; $(\bar{1}\bar{1}0)$, welches mit einer glänzenden und vollkommen ebenen Fläche ausgebildet ist, bildet die gemeinsame Grenzform beider Reihen.

Auch die andere, links gelegene steile Pyramidenfläche $(h\,\bar{k}\,l)$ ist nicht einheitlich, doch sind hier hauptsächlich die Pyramiden der Zone $(1\bar{1}0) : (0\bar{1}1)$ vorherrschend, unter denen $(3\bar{4}1)$ am stärksten und besten entwickelt ist; die übrigen sind steiler und nur unsicher bestimmbar.

Ausser diesen Formen tritt noch rechts von $(\bar{2}\bar{4}.33.4)$ $(\bar{7}71)$

mit einer spitzdreieckigen, glänzenden Fläche und links von (570) eine vollkommen ebene und ziemlich grosse Fläche auf, der das Zeichen (27.25.0) zukommen dürfte; sie liegt genau in der Zone $(0\bar{1}0) : (\bar{1}\bar{1}0)$, in die auch eines der Bilder von M fällt, doch es setzen grade hier einige Zwillingslamellen durch den Krystall, und es liegt deshalb die Vermuthung nahe, dass diese Fläche dem Einflusse der Zwillingslamellen zuzuschreiben ist.

Weiter liegen unterhalb $(\bar{2}4.33.4)$, treppenförmig absetzend, noch sehr steile Pyramiden, die der Zone $(\bar{2}4.33.4) : (\bar{8}.11.3)$ angehören und als Vicinalflächen von $\infty\breve{P}\frac{4}{3}$ angesehen werden müssen.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(011) : (0\bar{1}1)$	71° 31′	71° 30′
$(011) : (071)$	43° 28′	43° 2′
$(011) : (091)$	45° 6′	45° 29′
$(011) : (0.11.1)$	46° 53′	47° 3′
$(011) : (0.14.1)$	48° 30′	48° 35′
$(011) : (0\bar{1}0)$	125° 45′	125° 45′
$(011) : (\bar{1}\bar{1}0)$	107° 41′	107° 59′
$(0\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}0)$	72° 13′	72° 1′
$(0\bar{1}0) : (\bar{1}\bar{1}0)$	58° 38′	58° 7′
$(011) : (\bar{8}.11.3)$	55° 14′...55° 31′	55° 44′
$(0\bar{1}1) : (\bar{8}.11.3)$	99° 46′	100° 4′
$(0\bar{1}0) : (\bar{8}.11.3)$	7° 54′	7° 35′
$(011) : (\bar{2}\bar{4}.33.4)$	62° 13′	62° 14′
$(0\bar{1}1) : (\bar{2}\bar{4}.33.4)$	106° 46′	106° 49′
$(011) : (12.17.2)$	61° 51′	61° 53′
$(0\bar{1}1) : (12.17.2)$	107° 14′	107° 16′
$(011) : (3\bar{4}1)$	100° 40′	100° 52′
$(0\bar{1}1) : (3\bar{4}1)$	57° 0′	57° 19′
$(011) : (\bar{7}71)$	66° 55′	66° 58′
$(0\bar{1}1) : (\bar{7}71)$	102° 56′	102° 51′
$(011) : (570)$	66° 50′...67° 20′	67° 22′
$(0\bar{1}1) : (570)$	112° 16′	112° 38′
$(0\bar{1}0) : (570)$	130° 46′	131° 4′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : (27.25.0)	73° 12′	73° 2′
(0$\bar{1}$1) : (27.25.0)	106° 40′	106° 58′
(0$\bar{1}$0) : (27.25.0)	119° 20′	119° 57′

X. Der zweite untersuchte Krystall ist seinem allgemeinen Habitus gemäss gleich dem ersteren ausgebildet, nur sind hier die steilen Pyramiden, welche die Flächen ($\bar{h}$kl) und (h$\bar{k}$l) zusammensetzen, den anderen gegenüber sehr stark ausgedehnt, wodurch auch (011) sehr vergrössert wird und der Krystall ein meisselförmiges Aussehen gewinnt. Die goniometrische Untersuchung zeigte indes, dass, soweit die Pyramiden in Betracht kommen, hier mit wenigen Ausnahmen andere Formen auftreten.

Die Brachydomen rechts: $11\breve{P}\infty$, $8\breve{P}\infty$, $7\breve{P}\infty$, $3\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ sind fast dieselben wie bei **IX**; links liegt ausser $\breve{P}\infty$ und $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ keine Fläche in der Zone der Brachyaxe. Bemerkenswerth ist, dass auf (011) mit einer ziemlich grossen, scharf begrenzten, gut spiegelnden Fläche ein zu $\breve{P}\infty$ vicinales Doma, nämlich $\frac{20}{19}\breve{P}\infty$ $\{0.20.19\}$ auftritt.

Unter den Pyramiden sind zunächst zwei kleine, gut ausgebildete Flächen ($\bar{1}$11) und (1$\bar{1}$1) der Grundpyramide zu nennen; dann ist weiter ($\bar{8}$.11.3) als grosse, ebene, nur am unteren Ende in Folge allmählichen Uebergangs in ($\bar{3}$41) leicht gekrümmte Fläche entwickelt.

Im vorderen rechten Quadranten ist die zu $6\breve{P}\frac{4}{5}$ vicinale Form $\frac{54}{5}\breve{P}\frac{54}{23}$ mit der vollkommen ebenen, scharf begrenzten und gut spiegelnden Fläche (23.31.5) ausgebildet. Unterhalb dieser Fläche zeigt sich eine schwach cylinderförmige, um die Vertikalaxe gebogene, grosse, sehr glänzende Prismenfläche, die bei der Messung der Vertikalzone ein horizontal verlaufendes, durch zwei ziemlich bestimmte Endreflexe begrenztes, bandartiges Lichtbild, bei allen anderen Messungen aber verzerrte Signalbilder liefert; von den beiden Endreflexen konnte der schärfere mit ziemlicher Genauigkeit als dem Prisma $\infty\breve{P}\frac{10}{9}$ zugehörig ermittelt werden, während der andere höchst wahrscheinlich der Form $\infty\breve{P}\frac{11}{9}$ entspricht. Diese beiden Prismen sind indes jedenfalls nur Vicinal-

formen des Prismes $\infty\breve{P}\frac{7}{9}$, welchem annähernd der mittlere, starke, aber unbestimmte Reflex der Fläche zukommen dürfte, und das der von v. Zepharovich angegebenen Form $\infty\breve{P}\frac{13}{50}$ sehr nahe kommt.

Links von der eben betrachteten Fläche spiegelt in der Vertikalzone noch eine schmale, spitzdreieckige, ziemlich ebene Fläche ein, welche, auf den Hauptkrystall bezogen, der Form $\infty\breve{P}\frac{5}{4}$ angehören würde, hier aber wohl zweifelsohne als (010) eines nach $(1\bar{1}0)$ verzwillingten, sehr kleinen Krystalles zu betrachten ist; die Fläche zeigt nämlich nach oben zu feine horizontale Knikkungen, hat hier einen bandartigen, für die steilen Brachydomen bezeichnenden Reflex und bildet mit einer auf $(0\bar{1}1)$ vorhandenen, zu einer Zwillingslamelle nach $(1\bar{1}0)$ gehörigen $\breve{P}\infty$-Fläche einen Winkel von 126° 2′ (ber. 125° 45′).

Die beiden weiteren, steilen Pyramidenflächen mit den allgemeinen Symbolen $(h\bar{k}l)$ und $(\bar{h}kl)$ sind hier, wie bei dem anderen Krystall, aus Formen mP und $m\breve{P}\frac{n}{n-1}$ zusammengesetzt, doch herrschen hier die Formen mP mit den stark glänzenden Flächen $(9\bar{9}1)$, $(8\bar{8}1)$ und $(\bar{1}\bar{1}0)$, $(\bar{6}\bar{6}1)$ so sehr vor, dass die anderen fast vollständig zurücktreten.

Erwähnt zu werden verdient noch eine kleine, dreieckige, an der Kante von (011) zu $(h\bar{k}l)$ gelegene Fläche, der höchst wahrscheinlich das Zeichen $(15.\bar{1}\bar{1}.4)$ zukommt; sie liegt in der Zone (011) : $(\bar{8}.11.3)$ und ist um die Axe dieser Zone leicht gerundet.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : $(0\bar{1}1)$	71° 31′	71° 30′
(011) : (0.20.19)	1° 24′	1° 24′
(011) : (031)	29° 33′	29° 24′
(011) : (0.11.1)	47° 7′	47° 3′
(011) : $(\bar{8}.11.3)$	55° 53′	55° 44′
$(0\bar{1}1)$: $(\bar{8}.11.3)$	100° 6′	100° 4′
$(\bar{1}11)$: $(\bar{8}.11.3)$	23° 48′	23° 45′
(011) : $(\bar{3}41)$	57° 17′	57° 19′
$(\bar{1}11)$: $(\bar{3}41)$	24° 43′	24° 47′
$(0\bar{1}2)$: $(\bar{3}41)$	90° 23′	90° 25′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : (15.1̄1̄.4)	94° 14′	94° 4′
(01̄1) : (15.1̄1̄.4)	66° 8′	66° 10′
(01̄1) : (11̄1)	43° 12′	43° 11′
(01̄1) : (6̄6̄1)	65° 38′	66° 7′
(011) : (6̄6̄1)	102° 20′	102° 0′
(1̄10) : (6̄6̄1)	7° 7′	6° 59′
(011) : (9̄91)	103° 57′	103° 59′
(01̄1) : (9̄91)	68° 30′	68° 3′
(11̄1) : (9̄91)	31° 46′	31° 37′
(011) : (1̄10)	107° 28′	107° 59′
(01̄1) : (1̄10)	72° 24′	72° 1′
(011) : $(010)_{II}$	75° 0′	74° 44′
(01̄1) : $(010)_{II}$	105° 1′	105° 16′
(011) : (9.10.0)	70° 33′	70° 35′
(01̄1) : (9.10.0)	109° 26′	109° 25′
$(010)_{II}$: (9.10.0)	8° 28′	7° 52′
(011) : (9.11.0)	69° 14′	69° 17′
(01̄1) : (9.11.0)	110° 38′	110° 43′
$(010)_{II}$: (9.11.0)	11° 3′	10° 28′
(011) : (23.31.5)	61° 9′	60° 50′
(01̄1) : (23.31.5)	104° 45′	104° 50′

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der vorhandenen Formen. Diejenigen, welche ohne Buchstabenbezeichnung gelassen sind, sind bisher am Aragonit nicht beobachtet; unter ihnen sind $\frac{15}{2}\breve{P}\infty\,\{0.15.2\}$, $3\breve{P}\frac{5}{3}\,\{231\}$, $\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\,\{572\}$, $\frac{11}{8}\breve{P}\frac{11}{8}\,\{8.11.3\}$, $4\breve{P}\frac{4}{5}\,\{341\}$ gut bestimmt, während die übrigen theils noch der Bestätigung bedürfen, theils als Vicinalformen anzusehen sind.

Uebersicht der beobachteten Formen.

Buchstaben-bezeichnung.	Naumann'sches Zeichen.	Miller'sches Zeichen.	Findet sich an den Krystallen:
b	$\infty\breve{P}\infty$	{010}	I. VII. VIII. IX. X.
x	$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$	{012}	I. II. III. VI. IX. X.
k	$\breve{P}\infty$	{011}	I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.
	$\frac{20}{19}\breve{P}\infty$	{0.20.19}	X.
i	$2\breve{P}\infty$	{021}	II. III. IV. V. VI. VII.
v	$3\breve{P}\infty$	{031}	X.
e	$5\breve{P}\infty$	{051}	VI.
q	$6\breve{P}\infty$	{061}	VI. VIII.
β	$\frac{15}{2}\breve{P}\infty$	{0.13.2}	IV. V. VI. VIII.
χ	$7\breve{P}\infty$	{071}	II. VI. VII. VIII. IX. X.
	$\frac{15}{2}\breve{P}\infty$	{0.15.2}	I. II. III. VI.
ν	$8\breve{P}\infty$	{081}	I. II. VII. X.
	$\frac{17}{2}\breve{P}\infty$	{0.17.2}	III. VII.
λ	$9\breve{P}\infty$	{091}	VI. VIII. IX.
	$11\breve{P}\infty$	{0.11.1}	I. IX. X.
ϑ	$14\breve{P}\infty$	{0.14.1}	III. VII. IX.
μ	$16\breve{P}\infty$	{0.16.1}	III. VIII.
	$30\breve{P}\infty$	{0.30.1}	II.
m	∞P	{110}	V. IX. X.
	$\infty\breve{P}\frac{10}{9}$	{9.10.0}	X.
	$\infty\breve{P}\frac{11}{9}$	{9.11.0}	X.
	$\infty\breve{P}\frac{7}{5}$	{570}	IX.
	$\infty\breve{P}\frac{5}{4}$	{450}	I.
p	P	{111}	I. II. III. X.
t	$6P$	{661}	X.
ψ	$7P$	{771}	VII. IX.
γ	$8P$	{881}	I. X.
σ	$9P$	{991}	VIII. X.
	$3\breve{P}\frac{3}{2}$	{231}	VI.

Buchstabenbezeichnung.	Naumann'sches Zeichen.	Miller'sches Zeichen.	Findet sich an den Krystallen:
	$4\breve{P}\frac{4}{5}$	{341}	III. VII. VIII. IX. X.
	$\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}$	{572}	I. III. IV. V.
Λ	$\frac{17}{5}\breve{P}\frac{17}{12}$	{12.17.5}	I.
	$\frac{11}{5}\breve{P}\frac{11}{8}$	{8.11.3}	IX. X.
	$\frac{13}{4}\breve{P}\frac{13}{9}$	{9.13.4}	VI.
	$\frac{25}{8}\breve{P}\frac{25}{17}$	{17.25.8}	VI.
	$\frac{15}{4}\breve{P}\frac{15}{11}$	{11.15.4}	V. VII.
	$\frac{11}{5}\breve{P}\frac{11}{11}$	{11.14.3}	VII.
E	$\frac{5}{2}\breve{P}3$	{132}	II. III.
	$\frac{40}{9}\breve{P}\frac{10}{7}$	{28.40.9}	II. III.
	$4\breve{P}\frac{10}{7}$	{14.20.5}	IV. V.
	$5\breve{P}\frac{35}{52}$	{32.35.7}	I.
	$\frac{16}{5}\breve{P}\frac{14}{15}$	{104.112.21}	I.
	$\frac{17}{5}\breve{P}\frac{17}{16}$	{16.17.3}	I.
	$6\breve{P}\frac{21}{20}$	{40.42.7}	I.
	$7\breve{P}\frac{49}{48}$	{48.49.7}	I.
	$\frac{51}{5}\breve{P}\frac{31}{25}$	{23.31.5}	I. X.
	$\frac{27}{5}\breve{P}\frac{27}{19}$	{19.27.5}	I.
	$\frac{33}{4}\breve{P}\frac{11}{8}$	{24.33.4}	IX.
	$\frac{17}{2}\breve{P}\frac{17}{12}$	{12.17.2}	IX.
	$\frac{15}{4}\breve{P}\frac{15}{11}$	{15.11.4}	X.

Vergleich der tektonischen Verhältnisse der Vogesen mit denen des Harzes.

Von Dr. **Leopold van Werveke.**

Aus einem Bericht des Verf. vom 9. Dezember 1893 an den Herrn Kurator der Kaiser Wilhelms Universität Strassburg über seine Reise nach Goslar zur Betheiligung an der Versammlung und den Ausflügen der deutschen geologischen Gesellschaft im August 1893.

Die alten Gebirgskerne der Vogesen und des Harzes werden neuerdings als Reste eines grösseren, früher zusammenhängenden Gebirgszuges, des Variscischen Gebirges gedeutet, dessen letzte Faltung in die spätere Carbonzeit fällt[1]. Verfolgt man von den Vogesen durch Mitteldeutschland bis zum Harz die Verbreitung, Lagerung und Ausbildung der Schichten, welche nach dieser Faltung zum Absatz gelangten, so drängt sich die Ansicht auf, dass auch später Vogesen und Harz dieselbe Bildungsgeschichte durchgemacht haben. Diese Ansicht ist jedoch nicht überall anerkannt. In der Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Harzes[2], welche als Leitfaden bei den Ausflügen der deutschen geologischen Gesellschaft diente, ist angenommen, dass der Harz zur Zeit der Ablagerung der jüngeren Schichten der Trias, des Jura und der Kreide eine Insel dargestellt habe, da die Verbreitung dieser Schichten ausnahmslos ausserhalb der Randspalten liegt. Für die Vogesen, wo mit einer Ausnahme dieselben Lagerungsverhältnisse herrschen, wird dagegen jetzt von der Mehrzahl der Geologen angenommen, dass Trias und Jura einst über das alte Gebirge über-

---

1. Vergl. u. a. E. Suess, Ueber neuere Ziele der Geologie. Görlitz 1893, S. 13.

2. Klockmann, F., Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Oberharzes. Zeitschrift D. geol. Ges. Bd. XLV, S. 253—287.

gegriffen haben. Eine abweichende Auffassung vertritt v. Gümbel, indem er sich noch in neuester Zeit für das Vorkommen von Einbuchtungen des Trias- und des Jurameeres im Rheinthal ausgesprochen hat[1].

Die Gründe, welche dazu veranlassten, die von É. de Beaumont herrührende Ansicht aufzugeben, nach welcher zwischen der Ablagerung des grès des Vosges, unseres mittleren Buntsandsteins, und des grès bigarré, unseres oberen Buntsandsteins, ein Einbruch des Rheinthals stattgefunden, also eine Vogeseninsel sich herausgebildet habe, waren die vielfach, sowohl im Rheinthal als auch auf dem lothringischen Plateau nachgewiesene Concordanz beider Abtheilungen und die vollständige Uebereinstimmung der Ausbildung der Schichten in beiden Gebieten. Hätten die Vogesen das mesozoische Meer als Insel überragt, so müsste um dieselben ein Kranz von Küstenbildungen, wie wir sie vom Rande der Ardennen kennen, niedergeschlagen worden sein; solche fehlen aber vollständig[2]. Die später erfolgte Entdeckung von unterem Muschelkalk bei Altweier[3], in der Höhe von 740—750 m, also im Gebirge selbst, brachte den unantastbaren Beweis für die Richtigkeit der aus der Lagerung und der Ausbildung der Schichten gezogenen Schlüsse. Diese Thatsache hat v. Gümbel übersehen, denn er bemerkt, dass man von Muschelkalkschichten «bis jetzt weder im Innern der Urgebirgs-, noch der Sandsteinberge Reste aufgefunden hat'».

Ebenso wenig wie die Vogesen hat aber auch der Harz zur Zeit der Trias und des Jura eine Insel gebildet. Im Innern des Gebirges selbst sind mesozoische Schichten zwar nicht bekannt, doch kann ich mich trotzdem der in der genannten Uebersicht ausgesprochenen Ansicht nicht anschliessen, da die Ausbildung der mesozoischen Schichten in unmittelbarer Nähe des Gebirgsrandes

---

1. v. Gümbel, Geologie von Bayern, Bd. II. 1893, S. 906.

2. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abhdl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., Bd. I, 1877, S. 807 ff.

3. L. van Werveke, Geognostische Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler. Mitth. geol. Landesanstalt, Bd. I, 1888, S. 187.

4. l. c. S. 906.

die gleiche ist, wie in bedeutender Entfernung von demselben, Küstenbildungen aber ebenso wenig wie am Fusse der Vogesen bekannt sind. Ich bin zu der Ueberzeugung gekommen, dass die jüngeren Schichten der Trias und des Jura wie über die Vogesen so auch über den Harz übergegriffen haben und habe diese Ansicht auch dem Leiter der Ausflüge, Herrn Professor KLOCKMANN gegenüber ausgesprochen.

Ob man diese oder die von Letzterem vertretene Anschauung anerkennt, ist von Wichtigkeit für die Beantwortung der Frage nach dem Alter der Störungen im Harz. Herr Professor KLOCKMANN unterscheidet im Harz zwischen Faltenverwerfungen, d. s. die Ruscheln der Harzer Bergleute, welche hauptsächlich dem Streichen der Schichten folgen und durch Ueberschiebung bei der Faltung der älteren Schichten entstanden sind, und zwischen Spaltenverwerfungen, welche das Streichen der Schichten spiesseckig durchschneiden. Auf Spaltenverwerfungen setzen die Oberharzer Erzgänge auf. Die Entstehung der Faltenverwerfungen verlegt der Verfasser wohl mit Recht in das Ende der Culmzeit; von den Spaltenverwerfungen nimmt er an, dass sie ihrer ersten Entstehung nach in das Obercarbon fallen, aber im Verlauf der geologischen Perioden zu wiederholten Malen von Neuem aufgerissen sind. Wegen seiner Parallelität mit den Spaltenverwerfungen im Gebirge wird dem als Bruchrand aufgefassten nördlichen Harzrande das gleiche Alter zugeschrieben. So lange man von der Annahme ausgeht, dass der Harz zur jüngeren Triaszeit eine Insel gebildet habe, erscheint die Altersbestimmung der Spaltenverwerfungen zutreffend, da man in diesem Falle die Voraussetzung vortriadischer Spalten nicht entbehren kann. Nimmt man jedoch an, dass Trias und Jura, und wahrscheinlich auch die Kreide über den älteren Kern des Harzes übergegriffen haben, so wird man den Abbruch am Nordostrand des Harzes und damit das Aufreissen der Spaltenverwerfungen in eine jüngere Zeit verlegen müssen. Da die Kreide in der gleichen Weise wie die älteren mesozoischen Schichten gestört ist, so müssen die Störungen der Tertiärzeit angehören, also der gleichen Zeit, in welche der Einbruch des Rheinthals fällt. Das gleiche Alter habe ich für eine Anzahl wichtiger in den

mittleren Vogesen nachgewiesener Spalten angenommen[1]. Gleichfalls für tertiären Alters halte ich auch die später im Ober-Elsass erkannten Verwerfungen[2].

Wie die Oberharzer Spaltenverwerfungen sind auch die oberelsässischen Verwerfungen durch Erzmassen ausgefüllt (Steinbach, Bitschweiler, Thann). In beiden Gebieten durchsetzen die Erzgänge den Culm, und es liegt deshalb der Gedanke nahe, dass die Brauneisensteingänge, welche früher in der Umgebung der genannten Orte gewonnen wurden, nur der «eiserne Hut» von Gängen sind, welche in der Tiefe werthvollere Erze bergen.

In den Vogesen ging dem Aufreissen der Spalten eine Aufwölbung der Schichten voraus; es entstanden zwei Gewölbe, von denen das südliche Vogesen und Schwarzwald, das nördliche Haardt und Odenwald umfasst[3]. Durch den Einbruch in der Tertiärzeit wurden die Gewölbe schräg zu ihrer Längsrichtung gespalten. Am Innenrand der nunmehr getrennten Gebirge, z. B. der Vogesen, trifft man zahlreiche Verwerfungen und vielfach starke Aufrichtung der Schichten, am Aussenrande herrscht regelmässigere Lagerung, d. i. ein nur durch wenige Verwerfungen unterbrochenes, allmähliges Abfallen der Schichten von der Gewölbemitte. Die gleiche Erscheinung beobachtet man am Harz. Der Nordostrand des Harzes entspricht, wie auch der Verfasser der genannten Uebersicht annimmt, einem Steilabbruch, an dem die Schichten der Trias u. s. w. theilweise auf den Kopf gestellt, theilweise sogar überkippt sind. Auflagerung auf das ältere Gebirge ist nicht zu beobachten. Am Westrande dagegen folgt Zechstein discordant auf die ältere Grauwacke und umsäumt diese bei stets nach Westen, also vom Gebirge nach aussen gewendeten Fallen als ein durch Erosion zerrissenes Band von verschiedener Breite. Auch am Harz ist die Gewölbebildung dem Aufreissen der Spalten vorhergegangen, da diese schräg zur Längsrichtung der Gewölbe verlaufen.

---

1. Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. Mitth. geol. L.-A., Bd. I, S. 113.

2. Mitth. geol. L.-A., Bd. III, S. XX.

3. van Werveke, Bericht über eine Excursion nach Buchsweiler. Zeitschr. Deut. geol. Ges. 1892, Bd. XLIV, S. 577. — Diese Mitth. IV, 85—88.

Die in der genannten Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Harzes gemachte Annahme, dass der Harz zur Zeit der Trias eine Insel gebildet habe, kann also nicht aufrecht erhalten werden. Vogesen und Harz haben im Allgemeinen dieselbe geologische Geschichte. Während jedoch für den Harz anzunehmen ist, dass auf den Jura concordant die Kreide folgte, sind in unserem Gebiet Reste dieser Formation noch nicht bekannt geworden, und es liegen auch keine Gründe vor, anzunehmen, dass sie bei uns überhaupt zur Ablagerung gelangte.

Mittheilungen
über die Flora der permischen Schichten von Trienbach (Weilerthal).

Von

R. Zeiller.

Mit Taf. X und XI.

In ihrer Arbeit über das Rothliegende der Vogesen haben Benecke und van Werveke[1] eine Schichtenreihe von Konglomeraten, Arkosen und Schiefern von ungefähr 70 m Mächtigkeit, welche die Basis des Perm bildet, mit dem Namen «Schichten von Trienbach» belegt. Dieselben liegen transgredirend auf den «Schichten von Erlenbach», welche die oberste Abtheilung des Carbon darzustellen, und dem obersten Theil des Stéphanien[2] zu entsprechen scheinen. Man kann die Schichten von Trienbach nochmals theilen: die untere Hälfte, etwa 40 m mächtig, besteht hauptsächlich aus Konglomeraten und Arkosen, zu denen gegen oben Schiefereinlagerungen treten; die obere, etwa 30 m mächtig, wird hauptsächlich von violetten Schiefern gebildet.

Bereits 1852 machte Daubrée[3] darauf aufmerksam, dass diese Schichten, die er zum Carbon stellte, an einer Stelle des Waldes von Honcourt, gegenüber St. Martin, am sogenannten Teufelsbrunnen, reich an Pflanzenabdrücken sind. Dieses Vorkommen im Walde von Honcourt wurde später vom Abbé Boulay ausgebeutet, der hier besonders Blattfragmente von *Taeniopteris multinervis* in grosser Menge fand und eine Zusammenstellung

---

1. Diese Mittheil. III, 45—103.
2. Ueber diese Bezeichnung s. Lapparent, Traité de géologie, 3e édit., 819.
3. Daubrée, Description géologique et minéralogique du dép. du Bas-Rhin, p. 69.

der von ihm überhaupt erkannten Arten gab. Er schloss aus der Zusammensetzung der Flora, dass die Schichten des Beckens von Weiler, mit Einschluss der Schichten von Erlenbach, mit den Schichten von Avaize bei St. Étienne, der Etage der Calamodendreen von Grand'Eury, verglichen werden könnten und somit das alleroberste Carbon, unmittelbar an der Grenze des Perm, darstellten[1].

Benecke und van Werveke veranstalteten 1889 und 1890 wiederholt Aufsammlungen in den oberen Schichten von Trienbach am Teufelsbrunnen und kamen in den Besitz zahlreicher Abdrücke, welche sie die Liebenswürdigkeit hatten, mir zur Bestimmung anzuvertrauen. Ich erkannte unter denselben ein Fragment einer Fieder von *Callipteris conferta*. Dieselbe Art fand ich gleichzeitig unter einer Anzahl von Stücken, die in den unteren Trienbacher Schichten bei Erlenbach gesammelt wurden[2]. Da niemals ein Exemplar von *Taeniopteris multinervis* oder von *Callipteris* in dem Carbon, auch nicht in den obersten Schichten des Stéphanien, gefunden ist, so stellten Benecke und van Werveke die Trienbacher Schichten ohne Bedenken in das Rothliegende. Die grosse Aehnlichkeit der Flora vom Teufelsbrunnen mit der Flora an der Basis des Perm, wie sie sowohl an verschiedenen Punkten Deutschlands, als auch in der Umgebung des französischen Centralplateaus, besonders bei Igornay im Autunois vorkommt, wurde weiter Veranlassung, die Schichten von Trienbach als tiefstes Perm zu betrachten.

Im verflossenen Sommer beutete Herr Raciborski, wohl bekannt durch seine Arbeiten über die permische, rhätische und jurassische Flora der Umgegend von Krakau, nochmals die Schichten am Teufelsbrunnen aus und fand einige neue bisher dort nicht gefundene Arten, unter anderen einen *Zamites*, der mit einer bei Commentry vorkommenden Art übereinstimmt. In Folge guter Erhaltung lassen sich in den Exemplaren vom Teufelsbrunnen

1. Boulay, Recherches de paléontologie végétale sur le terrain houiller des Vosges, 23, 34—36. Bull. Soc. d'hist. natur. de Colmar, 20e et 21e années. Colmar 1880.

2. Benecke und van Werveke, l. c. 61—62, 57.

einige beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten erkennen. Diese Entdeckung des Herrn RACIBORSKI wurde für Herrn BENECKE Veranlassung nochmals am Teufelsbrunnen zu sammeln und mir auch das neu gewonnene Material zur Untersuchung zuzuschicken. Ich bin daher in die Lage versetzt, im Folgenden alle die verschiedenen an dieser reichen Fundstelle gesammelten Arten zusammenzustellen und die Beobachtungen zu denen dieselben Veranlassung geben mitzutheilen. Am Schlusse meiner Arbeit werde ich auf die aus dem Charakter der Flora sich ergebende Altersstellung der Schichten zu sprechen kommen.

Bis heute sind mir vom Teufelsbrunnen folgende Arten, ungefähr 40, bekannt geworden.

Farne.

Sphenopteris cristata BRONGN. sp. Eine Art des Stéphanien, von DE LIMA auch im unteren Perm von Bussaco (Portugal) gefunden[1].

Pecopteris (*Asterotheca*) *arborescens* SCHL. sp. (?) Etwas zweifelhafte Stücke.

Pecopteris (*Asterotheca*) *cyathea* SCHL. sp. Einige losgelöste Fieder. Schon von BOULAY vom Teufelsbrunnen angegeben.

Pecopteris (*Asterotheca*) *cuneura* SCHIMP. sp. (?) Schlecht erhaltene und zweifelhafte Stücke.

Pecopteris (*Asterotheca*) *oreopteridia* SCHL. sp. Einige Bruchstücke von Wedeln.

Pecopteris (*Asterotheca*) *Daubreei* ZEILL. Besonders häufig gefunden, zumal bei den späteren Aufsammlungen. Diese Art ist zuerst bei Commentry beobachtet, dann in der Corrèze in sicher permischen Schichten, zusammen mit *Callipteris conferta*, angetroffen worden[2].

BOULAY[3] gibt vom Teufelsbrunnen *Pecopteris polymorpha* an.

---

1. W. DE LIMA, Noticia sobre as camadas da serie permo-carbonica do Bussaco, 11.

2. ZEILLER, Bassin houiller et permien de Brive, Flore fossile, 20, 113.

3. BOULAY, l. c. 23.

Das Vorkommen dieser Art wäre durchaus nicht unwahrscheinlich, doch habe ich dieselbe nicht beobachtet. Es wäre möglich, dass eine Verwechslung mit der ihr einigermassen ähnlichen *Pecopteris Daubreei* stattgefunden hätte.

Pecopteris (*Ptychocarpus*) *unita* Brongn. Ziemlich häufig, doch nur einzelne Fieder.

Pecopteris Monyi Zeill. Diese bei Commentry und dann bei Bussaco durch de Lima aufgefundene Art erkannte ich in fragmentären aber charakteristischen Exemplaren in dem Material der neueren Aufsammlungen.

Pecopteris (*Dactylotheca*) *dentata* Brongn. (?) Etwas zweifelhaft, doch glaube ich an das Vorkommen dieser Art, die nicht wohl mit anderen verwechselt werden kann, im Westphalien[1] häufig ist, und mehrfach im Perm und Stéphanien gefunden wurde.

Callipteridium gigas Gutb. sp. Einige Fiederbruchstücke.

Callipteridium Rochei Zeill. Diese Art des Perm von Böhmen und vom Autunois fand sich häufig in den späteren Aufsammlungen. Einige Exemplare gleichen durchaus den von mir aus den bituminösen Schiefern von Igornay abgebildeten[2], man gelangt aber von denselben durch allmählige Uebergänge zu Formen mit Fiedern, deren Fiederchen grösser sind, einander näher stehen, schliesslich zusammenhängen und sich mit ihren Rändern berühren, so dass man sie mit *Callipteridium Regina* Roem. sp. verwechseln könnte. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, dass die Fiederchen, anstatt an der Basis verwachsen zu sein, wie bei der letztgenannten Art, sich decken, so dass jedes derselben das gerundete basale, für *Callipteridium Rochei* bezeichnende Oehrchen des folgenden Fiederchens verhüllt. Man muss daher, um letzteres sichtbar zu machen, das deckende Fiederchen mit der Nadel abheben.

Callipteris conferta Sternb. sp. Von dieser Art fand Benecke bei den ersten Aufsammlungen nur ein Bruchstück, später mehrere Exemplare. Sowohl die typische Form, als die Form *obliqua*, mit

---

1. Siehe Anmerk. 2, S. 149.

2. R. Zeiller, Bassin houiller et permien d'Épinac et d'Autun, Flore fossile, 1re partie. 80. Pl. IX, f. 1—3.

sehr schiefen und an der Basis mehr oder weniger eingeschnürten Fiederchen, kommt vor.

Ich muss hier auf eine Angabe zurückkommen, die ich früher über das Vorkommen von *Callipteris conferta* im Weilerthal gemacht habe. Im Atlas zu Bd. IV der *Explication de la carte géologique de la France*[1], habe ich ein Exemplar von *Callipteris conferta*, welches sich in der Sammlung der École nationale des Mines befindet und aus der Dietrich'schen Sammlung stammt, abgebildet. Da BENECKE und VAN WERVEKE in dem Gebiete des Weilerthals kein Gestein auffinden konnten, welches dem Gesteine dieses Stückes, einem dunkelgrauen, feinkörnigen Schiefer, gleicht, so habe ich, um die Herkunft festzustellen, den ungefähr ein Jahrhundert alten Katalog der Dietrich'schen Sammlung nachgeschlagen und unter den Nummern 14, 15 und 16 drei Pflanzenabdrücke verzeichnet gefunden. Bei Nr. 14 ist der Fundort «Du Val de Villé», bei Nr. 15 «Du même lieu» angegeben. Bei Nr. 16, die zu unserm Stück gehört, befindet sich an der Stelle der Fundortangabe nur ein einfacher Strich. Es wurde angenommen, dass damit dieselbe Herkunft wie bei den vorhergehenden Stücken angezeigt werden sollte. Da man sich nun aber an anderen Stellen dieses Kataloges bei langen Reihen nach einander aufgeführter Stücke derselben Fundstelle die Mühe genommen hat jedesmal «du même lieu» zu wiederholen, so bin ich zweifelhaft geworden, ob die Annahme der Herkunft dieses Stückes aus dem Weilerthal zutreffend ist. Ich bemerke noch, dass ich das Stück Nr. 14 in der Sammlung der École des Mines wiedergefunden habe. Es enthält einen Abdruck von *Annularia sphenophylloides* auf einem tief schwarzen, ziemlich groben Schiefer von durchaus anderer Beschaffenheit als das Gestein mit *Callipteris conferta*. Es darf also angenommen werden, dass Nr. 14 und Nr. 16 nicht von derselben Lokalität stammen. Wahrscheinlich stammt Nr. 14 aus der damals noch in Abbau stehenden Grube von Laach, während die Herkunft von Nr. 16 unbekannt war. Meine frühere Angabe verliert daher ihre Geltung.

Callipteris praelongata WEISS. BENECKE hat 1893 zahlreiche

1. Pl. CLXVII, f. 6.

Bruchstücke dieser Art am Teufelsbrunnen gefunden. Vielleicht ist dieselbe, wie Weiss[1] sich die Frage stellt, nur eine Varietät der vorigen. Sie scheint sich in der That eng an dieselbe anzuschliessen. Als vermittelnde Formen können gelten, einerseits *Callipteris sinuata* Brongn., welche von Weiss als eine Varietät der *Callipteris conferta* angesehen wurde, von der sie nur durch die deutlichere Verlängerung ihrer oberen Fiederchen abweicht, andererseits *Callipteris conferta* var. *polymorpha* bei Sterzel[2]; doch könnte die Frage der Selbstständigkeit nur nach reicherem und vollständigerem Material entschieden werden.

Jedenfalls mag darauf hingewiesen werden, dass *Callipteris praelongata* für eine Form des Mittelrothliegenden von Lebach aufgestellt und neuerdings von Sterzel[3] im Unterrothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden gefunden wurde.

Odontopteris lingulata Goepp. sp. (*Odontopteris obtusa* Weiss.) Einige Fiederbruchstücke.

Neuropteris gleichenioides Stur (?) Der Vergleich einiger am Teufelsbrunnen gesammelten Fragmente mit Abdrücken dieser von de Lima bei Bussaco in Menge aufgefundenen Art, macht es mir wahrscheinlich, dass die gegebene Bezeichnung zulässig ist; doch sind die Exemplare ziemlich ungenügend erhalten.

Neuropteris sp. (Taf. XI, Fig. 6, 6 A). Unter dem Material der späteren Aufsammlungen finden sich mehrere Fragmente von Fiedern einer *Neuropteris* von beträchtlichen Dimensionen, mit 15 bis 20 mm langen und 7 bis 8 mm breiten Fiederchen. Diese endigen mit stumpfer Spitze, haben einen deutlichen Mittelnerv, der erst in geringer Entfernung von der Spitze endet, und gleichen in

---

1. Weiss, Foss. Flora der jüngsten Steinkohlenform. und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet 82. Bonn 1869—72.

2. Sterzel, Die Flora des Rothliegenden im nordwestl. Sachsen. Dames und Kayser, Palaeont. Abhandl. Bd. III. Berlin 1886. (46.) 280. T. V. f. 4. T. VI. f. 2. 3. T. VII. f. 1. 2. — Zeiller, Bassin houiller et permien de Brive, Flore foss. 35. T. VIII. f. 2.

3. Sterzel, Die Flora des Rothliegenden im Plauen'schen Grunde bei Dresden. Abh. mathem. phys. Klasse der Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Leipzig 1893. IX. Bd. 16. Taf. I. f. 10—14.

ihrer Gesammterscheinung der *Neuropteris Matheroni* ZEILL. von Commentry[1]. Doch ist die Uebereinstimmung nicht vollständig, indem hier die Fiederchen weniger spitz enden, die Secundärnerven mehr aufrecht abgehen und weniger dicht stehen, so dass sie nur zu 16 bis 20 auf einen Centimeter den Rand erreichen. Diese Verminderung der Zahl der Secundärnerven könnte nun bis zu einem gewissen Grade von den geringeren Dimensionen der Fiederchen herrühren, doch ist sie zu auffallend, und da die schiefere Richtung der Nerven noch hinzukommt, so glaube ich nicht, dass man die Bruchstücke vom Teufelsbrunnen mit *Neuropteris Matheroni* vereinigen kann. Nicht zu verkennen ist auch eine gewisse Aehnlichkeit mit *Neuropteris gleichenioides*, indem man wie bei dieser Art den unteren Theil der Fiederchen in allmählig immer deutlicher werdende Lappen zerfallen sieht, so dass diese Fiederchen eine Neigung zeigen, sich in Fiedern mit kleinen und an der Spitze gerundeten Fiederchen umzuwandeln. Doch stehen die Nerven viel zu entfernt, als dass eine Vereinigung mit dieser Art stattfinden könnte.

Es handelt sich also wohl um einen neuen spezifischen Typus, und es schien mir angemessen eine Abbildung eines der besseren Stücke zu geben, wenn auch dieses noch ungenügend sein dürfte. Unter diesen Umständen hielt ich es aber für besser eine Benennung zu unterlassen, da ich trotz der Unterschiede gegenüber *Neuropteris Matheroni*, die Selbstständigkeit nicht behaupten kann.

Neuropteris Planchardi ZEILL. Diese zuerst bei Commentry, dann im unteren Perm des Autunois, neuerdings von POTONIÉ[2] auch im Unterrothliegenden von Stockheim in Bayern gefundene Art, ist zwar selten, aber ganz zweifellos in den neueren Aufsammlungen vom Teufelsbrunnen vorhanden.

Cyclopteris sp. Verschiedene, der Art nach nicht bestimmbare Bruchstücke von *Cyclopteris*-Wedeln liegen mit der oben genannten *Neuropteris* sp. zusammen, mit der sie in Beziehung auf den Abstand der Nerven übereinstimmen.

---

1. R. ZEILLER, Flore fossile du terrain houiller de Commentry. 1re partie. 245. Pl. XXVIII. p. 7.

2. POTONIÉ, Die Flora des Rothliegenden von Thüringen. Abhandl. der Königl. preuss. geolog. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 9. 1893. 135. Taf. XVIII p. 1.

Dictyopteris Schützei Roem. Von Boulay bereits vom Teufelsbrunnen angeführt und von Benecke wieder gefunden.

Taeniopteris jejunata Gr. Eury. Selten.

Taeniopteris multinervis Weiss (Taf. XI, Fig. 2—5). Eine der häufigsten Arten vom Teufelsbrunnen. Boulay[1] hat deren massenhaftes Vorkommen im Walde von Honcourt bereits hervorgehoben und angegeben, dass *Taeniopteris fallax* Goepp. und *Taeniopteris abnormis* Gutb. mit *Taeniopteris multinervis* zu vereinigen seien. Ich schliesse mich nach Untersuchung des mir vorliegenden Materials der Annahme Boulay's an und, als Beleg für diese Vereinigung, bemerke ich noch Folgendes.

Taeniopteris fallax scheint sich, nach den von Goeppert gegebenen Figuren, von *Taeniopteris multinervis* durch weniger gedrängt stehende und weniger getheilte, besonders aber ganz oder beinahe rechtwinklig von der Rhachis abgehende, nicht an der Basis tangential zur Rhachis gebogene Nerven zu unterscheiden. Die Exemplare vom Teufelsbrunnen zeigen nun in diesen verschiedenen Beziehungen Uebergänge zwischen den beiden Typen. Was zunächst die Entfernung der Nerven anbetrifft, so bemerkt man von Stelle zu Stelle an dem Taf. XI, Fig. 3 abgebildeten Stücke beträchtliche Abänderungen, welche auf der benannten Figur mit Hülfe der Linse wahrnehmbar sind. Am Ende des Blattes auf der linken Seite zählt man am Rande des Blattes bis 23 Nerven auf einen halben Centimeter, etwas tiefer bei *a* nur 14 Nerven, noch tiefer nähern sich die Nerven wieder und es kommen deren 20 auf einen halben Centimeter. Die Zahl derselben auf einen Centimeter schwankt also von 28 bis 46 auf eine Erstreckung von weniger als zwei Centimeter. Auf der rechten Seite stehen sie regelmässiger, alle weniger dicht, 30—32 auf den Centimeter. Auch gehen sie hier rechtwinklig vom Mediannerv ab, wie bei *Taeniopteris fallax*, während sie auf der linken Seite ziemlich schief austreten, vielleicht allerdings in Folge einer zufälligen Aufbiegung des Blattes. Aber ausser dieser schiefen Stellung lassen mehrere derselben gegen die Basis hin eine sehr

1. Boulay, l. c. 43.

deutliche Einbiegung erkennen, die sich wie in einer Falte verliert, während sie gleichzeitig sich zu zwei vereinigen, also eine Gabelung nahe am Anfangspunkt beweisen.

Dasselbe zeigt sich noch deutlicher auf dem Taf. XI, Fig. 2 abgebildeten Exemplar, wo die Nerven im unteren Drittel oder Viertel des Blattes besonders auf der rechten Seite die normalen Verhältnisse der Einbiegung und ein oder zweimal wiederholte Gabelung erkennen lassen, wie es *Taeniopteris multinervis* eigenthümlich ist. Weiter nach der Spitze des Blattes hin, wo die mittlere Furche schmäler ist, verschwindet die Biegung an der Basis sowie die erste Gabelung, und auf der linken Seite scheinen die Nerven auf der ganzen oberen Hälfte des Blattes rechtwinklig von der Rhachis auszugehen.

Unten an der Fig. 4 zeigen auch die Nerven an der Basis die normale Gabelung und Einbiegung der *Taeniopteris multinervis*, indem sie tangential von der Rhachis abgehen. Je weiter man nach oben geht, sieht man den unteren Theil der Nerven sich nach und nach verwischen, als ob der Rand der Rhachis über deren unteren Theil allmählig übergriffe, so dass sie im oberen Theil des Blattes rechtwinklig, wie bei *Taeniopteris fallax*, auszutreten scheinen.

Es ergibt sich daher, dass diese Unterschiede, welche schon die von Raciborski abgebildeten Exemplare der *Taeniopteris multinervis*[1], aber in minderem Grade, zeigten, lediglich zufälliger Natur und nur auf den Erhaltungszustand zurückzuführen sind. Auf der Oberseite des Blattes befand sich wahrscheinlich längs der medianen Rhachis eine ziemlich tiefe Furche, an deren Rändern sowohl die Austrittsstelle der Nerven, als deren erste Gabelung lag. Wenn das Blatt flach ausgebreitet ist, so ist diese Austrittsstelle, die Gabelung und die basale Einbiegung deutlich sichtbar; dann hat man das normale Verhalten von *Taeniopteris multinervis*. Sind die Ränder der Furche einander genähert, so ist der unterste Theil der Nerven nicht mehr sichtbar; dieselben scheinen

1. Raciborski, Permokarbonska flora karniowickiego wapienia. Rozpr. Akad. Umiejet. Wydz. mat.-przyrod. Krakow. (Krakau). Bd. XXI, 1891. Taf. VI, Fig. 1—9.

dann rechtwinklig oder beinahe rechtwinklig auszutreten, und die ersten Gabelungen sind nicht mehr zu erkennen: das ist der Zustand der *Taeniopteris fallax*. Wenn andererseits die Unterseite sich der Beobachtung darbietet, so verhüllt die ziemlich breite und mehr oder weniger gequetschte Rhachis den unteren Theil der Nerven, was dasselbe Aussehen wie im letztgenannten Falle zur Folge hat. Das ist sicherlich der Fall bei dem Fig. 4 abgebildeten Stück.

Man muss also die beiden von Goeppert als *Taeniopteris fallax* abgebildeten Formen, deren eine, *Taeniopteris fallax major*, besonders der *Taeniopteris multinervis* gleicht, mit dieser Art vereinigen. Ich bemerke noch, dass ich oben bereits in Beziehung auf die Entfernung der Nerven angab, dass die Exemplare vom Teufelsbrunnen solche Schwankungen zeigen, dass man am Rand des Blattes von 50 Nerven auf den Centimeter bis herunter zu 20, ja sogar 18 zählt.

Auch die Breite der Blätter schwankt innerhalb weiter Grenzen: am häufigsten liegt dieselbe zwischen 30 und 45, auch 50 mm, aber sie kann auch heruntergehen auf 20 mm. Andererseits kann sie bis zu 12 cm steigen, wie auf dem Fig. 5 abgebildeten Exemplare, also die Breite der *Taen. abnormis* von Gutbier erreichen oder überschreiten, ohne dass man eine bestimmte Grenze angeben könnte. Es handelt sich eben nur um individuelle Unterschiede. Aehnliche Schwankungen beobachtet man zwar auch bei lebenden Formen, z. B. *Asplenium nidus*. Was die Nervirung anbelangt, die Gutbier als rechtwinklig zur Medianrhachis angiebt, so zeigen seine eigene Abbildung, sowie diejenige, welche Sterzel[1] in neuerer Zeit gegeben hat, deutlich einen stark gebogenen Austritt der Nerven und Gabelung nahe an der Basis, so dass, wenn man das oben über die Verschiedenheit der Nerven bei *Taen. multinervis* Gesagte berücksichtigt, man auch *Taen. abnormis* als eine einfache Form von jener ansehen muss.

Wenn auch die spezifische Benennung *multinervis* späteren

---

1. Sterzel, Taeniopterideen aus dem Rothlieg. von Chemnitz-Hilbersdorf. Neues Jahrb. f. Min. 1876, Taf. 6, Fig. 1*a*.

Datums ist, als *abnormis* und *fallax*, so bin ich doch für Beibehaltung derselben, da GUTBIER und GOEPPERT ungenügende Beschreibungen gaben und anormale Formen abbildeten, WEISS aber zuerst die wirklichen Eigenthümlichkeiten hervorhob, ohne bei der Verschiedenheit des Nervenverlaufes ahnen zu können, dass alle drei Formen zusammen gehören.

An allen vollständig erhaltenen Exemplaren vom Teufelsbrunnen beobachtet man, dass das Blatt im unteren Theil sich allmählig zusammenzieht und an der Rhachis herablaufend vollständig verschwindet, wie man das nach einem von mir abgebildeten[1] Stück von Millery schon vermuthen konnte. Keines derselben hat jene plötzliche Endigung mit gerundeter Basis, welche ein anderes Stück von Millery[2] zeigt, welches allerdings schlecht erhalten ist und nur mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt wurde.

Sphenophylleen.

Sphenophyllum oblongifolium GERM. und KAULF. sp. Mehrere Exemplare, theils mit normalen, theils mit tief getheilten Blättern. Die Art wurde bereits 1879 durch BOULAY vom Teufelsbrunnen aufgeführt.

Sph. Thoni MAHR. Einige Exemplare.

Calamarieen.

Calamites cannaeformis SCHL. Einige Exemplare der älteren Aufsammlungen.

Diese enthielten auch mehrere Stengel von holzigen Calamarieen, von denen einige mit *Arthropitys approximata* ART. sp.[3], an-

---

1. R. ZEILLER, Bassin houiller et permien d'Epinac et d'Autun, Flore foss. 1re partie, pl. XII, f. 2.

2. Ibid. 165, pl. XII, f. 5.

3. In Beziehung auf die Anführung des Namens ARTIS, statt des üblichen SCHLOTHEIM binter der spezifischen Bezeichnung von Calamiten mit sehr kurzen Internodien, verweise ich auf das von mir in der *Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes* 392—393 Gesagte.

dere, nach der Uebereinstimmung mit Stücken von Commentry zu schliessen, theils zu *Arth. communis* Binn., theils zu *Arth. elongata* B. Ren. zu gehören scheinen. Bei dem Fehlen der Structur bleibt die Bestimmung jedoch unsicher.

Annularia stellata Schl. sp. Mit dieser von Boulay bereits vom Teufelsbrunnen angeführten Art kommen zahlreiche Fruchtstände (*Calamostachys tuberculata*) vor, die mitunter die Sporangien verloren haben. Einzelne Gesteinsplatten sind mit denselben bedeckt.

Neben Blattwirteln von *Ann. stellata* habe ich auf einigen Stücken Wurzeln mit fiederartiger Verzweigung, der *Pinnularia columnaris* Art. sp. oder der *Pinn. capillacea* L. u. W. ähnlich, beobachtet. Ich erwähne dieselben, weil Grand'Eury[1] glaubt, sie mit *Annularia stellata* in Verbindung bringen zu dürfen.

Cordaiteen.

Cordaites sp. Unter den 1889 und 1890 von Benecke und van Werveke am Teufelsbrunnen gesammelten Stücken befinden sich Blattfragmente von Cordaiten, die wegen der Unvollkommenheit ihrer Erhaltung keine sichere spezifische Bestimmung zulassen. Doch glaube ich, dass wenigstens ein Theil derselben zu *Cordaites principalis* Germ. sp. gehört.

Ich erinnere daran, dass auch Boulay Cordaiten vom Teufelsbrunnen anführte, ohne sie spezifisch bestimmen zu können. Auch nennt er einen *Dorycordaites*, doch habe ich kein zu dieser Gattung gehöriges Stück gefunden.

Poacordaites expansus Ren. Ich rechne zu dieser von B. Renault[2] für Formen von Commentry aufgestellten Art zahlreiche lineare Blattfragmente der späteren Aufsammlungen. Die Breite der Blätter schwankt von 12 bis 22 mm, dieselben sind an der Spitze gerundet, von starken, 0,75—1 mm von einander abstehenden Nerven durchzogen, zwischen denen man mehrere feinere,

1. Grand'Eury, Flore carbon. du dép. de la Loire, 46.

2. B. Renault, Flore foss. du terrain houiller de Commentry, 2e partie, 590, pl. LXVI, f. 8—10.

dicht stehende Nerven bemerkt, so dass man meinen könnte, einen *Dorycordaites* vor sich zu haben. Die Länge der Blätter kann nicht bestimmt werden, überstieg aber sicher 20 cm.

Ich glaube, dass es sich hier um Fragmente derjenigen Blätter handelt, die BOULAY[1] unter der Bezeichnung *Poacordaites latifolius* GR. EURY aufführt, und es mag wohl sein, dass Uebereinstimmung mit der Art von St. Etienne, für welche dieser Name in Anwendung kommen muss, besteht. Nun bezieht sich GRAND'EURY für seinen *Poacordaites latifolius*[2] oder *sublatifolius*[3] auf «*Poacites latifolius* GOEPP. (Die foss. Flora des Uebergangsgebirges 215 Taf. XV.)» Sieht man aber in diesem Werke (S. 216, nicht 215) nach, so findet man, dass GOEPPERT den *Poacites latifolius*, den er früher nur benannt hatte, ohne eine Beschreibung zu geben, lediglich als Synonym seiner *Noeggerathia palmaeformis*, welche ein *Dorycordaites* ist, anführt. Der Name *Poacordaites latifolius* ist also unter allen Umständen, auf welche Art er sich auch beziehen sollte, bei Seite zu lassen.

Ausserdem hat BOULAY vom Teufelsbrunnen *Anthodiopsis Beinertiana* GOEPP. angeführt. Vielleicht handelt es sich da um eine männliche Blüthe einer Cordaitee; aber unter den Stücken, die mir mitgetheilt sind, befindet sich nichts ähnliches.

Cycadeen.

Plagiozamites (nov. gen.) *Planchardi* REN. sp. (Taf. X, Fig. 1—5; Taf. XI, Fig. 1). Während bei Commentry, wo überhaupt die ersten paläozoischen *Zamites* entdeckt sind, nur ein, noch dazu ziemlich schlecht erhaltenes Exemplar mit längs der Rhachis ansitzenden Blättchen gefunden ist, sonst aber nur abgefallene Blättchen vorliegen, sind am Teufelsbrunnen mehrere Zweigfragmente mit Blättchen auf beiden Seiten der gemeinsamen Rhachis in ausgezeichneter Erhaltung gesammelt worden. Die interessantesten sind

1. BOULAY, l. c. 23, 45.
2. GRAND'EURY, l. c. 224.
3. Ibid. 314.

Taf. X, Fig. 1—5 und Taf. XI, Fig. 1 abgebildet. Das schönste derselben ist jedenfalls das Taf. X, Fig. 1 dargestellte, welches Herr Raciborski auffand und der Sammlung der geologischen Landesanstalt in Strassburg schenkte. Bei flüchtiger Betrachtung scheint es manchem mesozoischen *Zamites* sehr ähnlich zu sein, bis auf den Umstand, dass die Blättchen weniger spitz sind als bei jenen. Eine genauere Untersuchung zeigt aber, besonders wenn man andere Stücke, wie die der Fig. 4, 5, Taf. X; Fig. 1, Taf. XI, berücksichtigt, dass es sich um eine Form handelt, die von den echten *Zamites* in vieler Beziehung abweicht und mit demselben Recht wie die *Otozamites* und *Podozamites* und andere Formen der mesozoischen Zeit als Typus einer besonderen Gattung angesehen wird.

Zunächst sind die Blättchen, anstatt ganzrandig zu sein, am Umfang mit mehr oder weniger entfernt stehenden spitzen Zähnen, den Fortsetzungen der Nerven, versehen. Diese Zähne sind deutlich sichtbar am Unterrand der untersten Blätter der Fig. 1, Taf. XI, wo sie mindestens 0,5 mm Länge erreichen. Die Vergrösserung Fig. 1 A zeigt sie besonders augenfällig. Dieselbe Verlängerung der Nerven sieht man, nicht am Seitenrand, aber an der Spitze der oberen Blättchen des Blattfragmentes Fig. 4, Taf. X, sowie der Blättchen des Stückes Fig. 5, deren Ränder in Folge der Deutlichkeit der Zähnchen geradezu gefranzt erscheinen (Fig. 4 A, 5 B).

Sodann ist die Art und Weise der Insertion der Blättchen eine ganz andere, als bei den jurassischen und cretacischen Zamiten, welche Gattung oder Untergattung man auch zum Vergleich herbeizieht. Bei diesen findet die Insertion immer längs einer der Axe der Rhachis ganz oder nahezu parallelen Linie statt und an der Oberseite der Rhachis, so dass die Blättchen sich alle in einer an die Rhachis anstossenden Ebene ausbreiten. Hier bei unserer Art ist die Insertion entschieden quergestellt, die Basis jedes Blättchens umgiebt die Rhachis längs einer von vorn nach hinten aufsteigenden, beinahe um die Hälfte der Rhachis herumlaufenden Linie (Fig. 5, 5 A, Taf. X). Die Blättchen sind so beinahe stengelumfassend und man sieht an den Stücken Fig. 4, 5, Taf. X, dass die Ränder dersel-

ben, anstatt sich in ein und derselben Ebene auszubreiten, staffelartig übereinanderstehen, und rechts und links von der Rhachis zwei symmetrisch gegen diese geneigte Reihen einander paralleler Ebenen bilden. An einigen Stücken sind allerdings die Blättchen in einer Ebene auf der Oberfläche des Gesteins ausgebreitet, aber man bemerkt z. B. Fig. 1, Taf. X, dass in diesem Falle eine leichte Drehung des Randes stattfand und dass der untere Rand des Blättchens, nahe an der Basis, mehr oder weniger deutlich an der Rhachis entspringt, während der entgegengesetzte Rand nach rückwärts tiefer im Gestein verborgen bleibt. Dasselbe sieht man an dem Stück Fig. 1, Taf. XI, doch in umgekehrter Stellung, da hier die Unterseite der Blättchen freigelegt ist.

Durch diese beiden Merkmale, Zähnelung des Randes und quere Insertion, erinnern diese Blattfragmente an *Noeggerathia foliosa*, bei welcher Art die Blättchen ebenfalls quer inserirt sind und von dichotomen Nerven durchzogen werden, die am Rand in spitzen Zähnen endigen, wie es die Figur des Typus bei Sternberg zeigt und wie ich es an einem sehr guten Exemplar der Helmhacker'schen, in den Besitz der École des Mines übergegangenen, Sammlung sehen konnte. Doch haben die bei *Noeggerathia foliosa* offenbar mehr lederartigen Blätter meist eine ganz andere Gestalt. Es scheint, dass man es da mit einem zwischen den Gattungen *Noeggerathia* und *Zamites* stehenden Typus zu thun hat, der mit ersterer Gattung die genannten beiden Merkmale, Art der Insertion und Zähnelung, mit der zweiten die Blattform und den Gesammthabitus gemein hat. Letzteres rührt daher, dass die Blättchen schiefer als bei *Noeggerathia* inserirt sind und daher nach rechts und links von der Rhachis sich auszubreiten streben, anstatt sich an derselben in die Höhe zu richten.

Es ist bei der Aehnlichkeit mit *Noeggerathia*, die ich eben hervorgehoben habe, nicht ohne Interesse zu erinnern, dass eine der in Rede stehenden Art wenigstens sehr ähnliche Form, wie Potonié[1] mittheilt, von Weiss anfänglich als *Noeggerathia* etiquettirt war und erst später als nicht zu dieser Gattung gehörig von ihm er-

1. Potonié, l. c. 211.

kannt, aber irrthümlich zu *Odontopteris* unter der provisorischen Bezeichnung *Od. noeggerathiaeformis* gestellt wurde. Ich bemerke noch, dass Potonié, indem er die Form von Stockheim, die er abbildete, als *Zamites carbonarius* aufführte[1], wegen der Art der Insertion der Blätter die Frage aufwarf, ob man es nicht mit einer mehr oder minder *Dammara*-ähnlichen Conifere zu thun habe.

Die am Teufelsbrunnen gesammelten Stücke gestatten die Frage zu beantworten: die einen, wie Fig. 4, Taf. X, zeigen, dass die Blättchen sich allmählig nach unten verkürzen, wie das bei den Blättern einer grossen Zahl von Cycadeen, besonders bei *Zamites* und *Otozamites*, der Fall ist; bei anderen, wie Fig. 1 und 3, Taf. X, sieht man die anfangs im unteren Theil beinahe horizontal ausgebreiteten Blätter sich allmählig nach oben aufrichten, wie es in der Nähe der Spitze eines Blattes stattzufinden pflegt. Es scheint sogar als könne man oben in Fig. 3, Taf. X den Anfang des Endblättchens erkennen. Sollte dies aber bei diesem Stück zweifelhaft sein, so zeigt Fig. 2, Taf. X deutlich am Ende der Rhachis, anstossend an die Basis des letzten Blättchens der rechten Seite, den unteren Theil eines vertikal aufgerichteten, in der Fortsetzung der Rhachis liegenden Blättchens, welches unbedingt ein Endblättchen ist. Es folgt daraus, dass es sich hier um gefiederte Blätter, wie bei *Noeggerathia* und *Zamites*, nicht um beblätterte Zweige, die der einen oder anderen dieser Gattungen äusserlich gleichen, handelt.

Die oben hervorgehobenen Unterschiede, die diese Blattfragmente vom echten *Zamites* trennen, haben mich veranlasst, eine neue Gattung aufzustellen, deren Eigenthümlichkeit wesentlich in der Insertion der Blättchen liegt, denn die Zähnelung des Randes der Blättchen kann vielleicht nicht bei allen Arten vorhanden sein. Diese neue Gattung, für welche ich den Namen *Plagiozamites* vorschlage, umfasst also Cycadeenblätter mit oval-lancettlichen Blättchen, die in ihrer Gesammtform denen von *Zamites* gleichen, aber schief an der gemeinsamen Rhachis inserirt sind und sich von denen von *Zamites* ausserdem dadurch unterscheiden,

1. Ibid. 210. Taf. XXIX f. 5.

dass ihnen die jenen eigenthümliche callöse Verdickung an der Basis fehlt.

Was nun die spezifische Benennung der Form vom Teufelsbrunnen betrifft, so kann ich mich nach einem Vergleich mit den Zamiten von Commentry der Ansicht POTONIÉ's[1], der die sechs von RENAULT[2] unterschiedenen Arten *Zamites carbonarius*, *Z. Planchardi*, *Z. Minieri*, *Z. acicularis*, *Z. regularis* und *Z. Saportanus* für identisch hält und in eine einzige zusammenzieht, nicht anschliessen. Allerdings schwanken bei den verschiedenen Stücken vom Teufelsbrunnen die Dimensionen der Blättchen sehr beträchtlich. Die Breite variirt von 6, sogar 4, bis 12 und 13 mm, die Breite von 15 bis 40 ja 45 mm. Auch die Gestalt ist nicht absolut unveränderlich, mehr breit oval in den kurzen, mehr schmal lancettlich in den länglichen Blättchen. Ein Merkmal bleibt aber ganz constant, das ist der relative Abstand der Nerven, der nur zwischen 0,4 mm und 0,5 mm variirt. Auch konnte ich die Art vom Teufelsbrunnen nicht mit *Zamites carbonarius* vereinigen, welcher, wie RENAULT angiebt und ich mich an dem Original überzeugte, viel enger stehende Nerven hat. Ferner sind die Blätter mehr breit oval als bei irgend einem Stück unserer Art. Leider ist *Z. carbonarius* ziemlich schlecht erhalten, aber es scheint bei aufmerksamer Untersuchung, dass die Blattränder mit sehr kleinen und sehr genäherten Zähnen besetzt sind. Jedenfalls fehlen die langen Zähne, welche die vergrösserten Fig. 4 A, 5 B, Taf. X und Fig. 1 A, Taf. XI zeigen. Die Callosität, welche RENAULT an der Basis angiebt, ist vielleicht nur scheinbar und dadurch hervorgerufen, dass die Blättchen, anstatt auf der Oberseite der Rhachis inserirt zu sein, wie man beim ersten Anblick meinen könnte, schief an der Seite der Rhachis sitzen und dass diese daher z. Th. auf der Basis der Blättchen liegt.

Zamites Minieri hat eben so dicht stehende Nervatur wie *Z. carbonarius* und anbetrachts der Veränderlichkeit der Grösse

1. POTONIÉ, l. c. 210. 211.

2. RENAULT, Flore foss. du terrain houiller de Commentry, 2e part. 614—617. Pl. LXVII, f. 7—19.

und Form der Blatttheile vom Teufelsbrunnen ist es mir nicht unwahrscheinlich, dass derselbe eine Form des *Z. carbonarius*, vielleicht den untersten Blättchen entsprechend, darstellt.

Zamites Saportanus andererseits hat die Nerven doppelt so weit auseinanderstehend und das Blatt scheint lederartiger als bei der elsässer Art gewesen zu sein, so dass ich hier eine Vereinigung für unthunlich halte.

Dagegen ist die Uebereinstimmung mit *Zam. Planchardi* so gross, dass ich keinen Anstand nehme die Form vom Teufelsbrunnen mit diesem spezifischen Namen zu belegen. Das einzelne Blättchen von Commentry, welches den Typus dieser Art darstellt, ist zwar grösser als die grössten Blättchen unserer Art, aber doch nur um 5 bis 6 mm, und diese Grössenverschiedenheit liegt innerhalb der Grenzen der Variabilität der letzteren. Auch ist bekannt, dass z. B. *Zam. Feneonis* in Beziehung auf die Grösse der Blättchen noch grössere Verschiedenheiten zeigt. Die Nervatur hingegen ist ganz übereinstimmend. Schliesslich habe ich den Rand des Blättchens von Commentry freigelegt und an demselben scharfe, entfernt stehende, durch die Endigung der Nerven gebildete Zähnchen beobachtet, ganz denen gleichend, die in Fig. 1, 1 A, Taf. XI dargestellt sind. Ich zweifle also durchaus nicht an der Berechtigung der Identification.

Die Beziehungen von *Z. acicularis* und *Z. regularis* zu den eben genannten Formen kann ich nicht sicher feststellen, bin aber geneigt anzunehmen, dass der letztere, trotz des etwas grösseren Abstandes der Nerven, mit *Z. Planchardi* zu vereinigen ist. Das ist jedenfalls sicher, dass alle diese verschiedenen Formen von Commentry, wie immer die Frage ihrer spezifischen Selbstständigkeit beantwortet werden mag, zu demselben generischen Typus, nämlich *Plagiozamites*, gehören. Man müsste weniger fragmentäre und besser erhaltene Stücke zur Untersuchung erhalten, um mit Sicherheit zu entscheiden ob, wie ich glaube auf Grund der verschiedenen Nervatur, drei oder vier Arten auseinander zu halten sind, oder ob, wie Potonié will, alle als Varietäten einer Art zu gelten haben.

Die Gattung *Plagiozamites* steht *Zamites* so nahe, dass innige

Beziehungen mit letzterem angenommen werden müssen, und da dieselbe auch mit *Noeggerathia* nahe verwandt ist, so darf man schliessen, dass diese Gattung, wie BRONGNIART[1] annahm, zu den Cycadeen im weitesten Sinne gehört und nicht zu den Farnen, zu denen manche Autoren sie noch stellen.

Bei der Häufigkeit von Fragmenten von *Plagiozamites Planchardi* am Teufelsbrunnen ist zu hoffen, dass sich daselbst vielleicht noch einmal Stücke finden werden, die Aufschluss über die Fructification dieser interessanten Gattung zu geben geeignet sind.

Coniferen.

Walchia piniformis SCHL. sp. Von dieser Art fanden sich bei den letzten Aufsammlungen mehrere Zweiglein. Auch gehört zu derselben wohl ein 4 cm breites, in Kohle umgewandeltes Stengelstück mit ansitzenden Blättern.

Walchia filiciformis SCHL. sp. Ein Zweigfragment mit ansitzenden Seitenzweigen.

Gomphostrobus bifidus E. GEIN. sp. Eine an der Spitze gegabelte Schuppe, mit solchen, die unter diesem Namen abgebildet wurden, übereinstimmend. Ich erwähne dieselbe hier, weil ich sie eher für eine samentragende Coniferenschuppe, als für ein sporangientragendes Blatt, wie POTONIÉ[2] annimmt, halte.

Samen.

Cordaicarpus Cordai GEIN. sp. Zu dieser Art stelle ich mehrere ovale oder gerundete, an einem Ende stumpf zugespitzte Samen, die unter einander in der Form und nach der Grösse nicht mehr abweichen, als die von GEINITZ abgebildeten Stücke.

BOULAY[3] giebt vom Teufelsbrunnen *Cardiocarpus orbicularis* ETTINGSH. und *Rhabdocarpus obliquus* GOEPP. an. Keine dieser beiden Arten fand sich unter dem mir vorliegenden Material.

---

1. AD. BRONGNIART, Tabl. des genres de végét. foss. 64—65.
2. POTONIÉ, l. c. 197—210.
3. BOULAY, l. c. 23.

Trigonocarpus Parkinsoni Brong. Ein bei den späteren Aufsammlungen gefundener Same gleicht nach Form und Grösse durchaus dem von Parkinson abgebildeten. Ich rechne denselben daher eher zu dieser Art als zu dem weniger zugespitzten *Tr. postcarbonarius* Gümb.

Pachytesta sp. (?) Vielleicht gehören hierher einige der am Teufelsbrunnen gefundenen Samen. Die Erhaltung ist aber zu schlecht um eine ganz sichere generische Bestimmung zuzulassen.

Samaropsis sp. (?) Ebenfalls unsicher ist die Bestimmung anderer Samen, die, wie es scheint, geflügelt waren und in dem Falle zu der Gattung *Samaropsis* zu stellen wären.

Samaropsis (?) *socialis* Gr. Eury sp. Einige Platten vom Teufelsbrunnen enthalten in grosser Menge jene kleinen Samen mit so schmalem Flügel, dass man an dessen Vorhandensein zweifeln könnte. Die Zugehörigkeit zu *Samaropsis* ist dadurch in Frage gestellt.

Unter den aufgezählten Arten befinden sich acht, die unter dem Material der älteren Aufsammlungen durch Boulay, Benecke und van Werveke fehlten, nämlich: *Pecopteris Monyi*, *Callipteridium Rochei*, *Callipteris praelongata*, *Neuropteris* sp., *Neur. Planchardi*, *Plagiozamites Planchardi*, *Walchia piniformis*, *W. filiciformis* und *Gomphostrobus bifidus*. Das sind nun zur Bestimmung des Alters der Ablagerung durchaus nicht die weniger wichtigen. Sie bestätigen im Gegentheil in bestimmtester Weise die von Benecke und van Werveke in dieser Hinsicht gezogenen Schlüsse. Lässt man *Neuropteris gleichenioides* bei Seite, deren Bestimmung nicht ganz sicher ist, so blieben unter den früher gefundenen Arten nur *Taeniopteris multinervis* und *Callipteris conferta*, letztere nur in einem unvollkommen erhaltenen Exemplar, als zweifellos permische Arten übrig. Zu diesen Arten, von denen *Callipteris conferta* jetzt in mehreren und vollständiger erhaltenen Stücken vorliegt, gesellen sich nun drei oder vier andere, nicht minder bezeichnende: zunächst *Callipteridium Rochei*, einerseits im Mittelrothliegenden von Schwarzkosteletz in Böhmen, andererseits im unteren Perm des Autunois (Autunien), in der unteren Abtheilung von Igornay und

vielleicht in der mittleren Abtheilung von Muse bekannt; sodann *Callipteris praelongata* bei Lebach und neuerdings, wie ich oben angegeben habe, im Unterrothliegenden von Sachsen gefunden; ferner *Walchia filiciformis*, ebenso ausschliesslich permisch wie die *Callipteris*-Arten, von Weiss aus dem oberen Theil der Cuseler Schichten und von Potonié aus dem thüringischen Unterrothliegenden, besonders aber von Stockheim angegeben[1]; schliesslich *Gomphostrobus bifidus*, welcher, abgesehen von dem Vorkommen in den Schichten von Loubignac in der Corrèze, die ich noch in das Carbon, aber unmittelbar an die Grenze des Perm stelle, nur im Perm beobachtet ist.

Dies Erscheinen von *Pecopteris Monyi* und *Neuropteris Planchardi* neben *Callipteris* hat nichts auffallendes, da diese Arten schon anderswo aus dem Perm bekannt sind. Dasselbe gilt von *Plagiozamites Planchardi*, da eine dieser Art ausserordentlich nahestehende, wenn nicht mit derselben identische, Form im Unterrothliegenden von Stockheim nachgewiesen ist.

Als Resultat unserer Untersuchung ergiebt sich also, dass die Flora der Schichten vom Teufelsbrunnen zum grösseren Theil aus Arten des Carbon besteht, aber aus solchen, von denen man weiss, dass sie mehr oder weniger hoch in das Rothliegende hinaufgehen. Mit denselben kommen fünf oder sechs ausschliesslich permische Arten vor. Das ist aber das Verhältniss, welches für die Flora des Unterrothliegenden bezeichnend ist, wie dieselbe in den Cuseler Schichten des Saarbeckens, im Plauen'schen Grunde bei Dresden, bei Stockheim, bei Igornay im Autunois vorkommt. Keine dieser fünf oder sechs besonders bezeichnenden Arten widerspricht der gezogenen Schlussfolgerung, da schon alle in demselben Horizont vorgekommen sind. Andererseits vermisst man am Teufelsbrunnen die so mannigfaltigen Formen von *Callipteris*, wie *Call. Naumanni*, *Call. lyratifolia*, *Call. subauriculata*, die man gewöhnt ist, in etwas höheren Schichten zu finden, wie bei Lebach, bei Reinsdorf in Sachsen, bei Manebach in Thüringen, bei Muse oder Millery im Autunois.

---

1. Potonié, l. c. 2.

Man kann also die Schichten vom Teufelsbrunnen oder die Trienbacher Schichten mit den eben genannten Schichten des Plauen'schen Grundes, von Cusel, von Stockheim und von Igornay, d. h. der tiefsten Abtheilung des Perm, dem Unterrothliegenden oder dem Autunien inférieur parallelisiren, letzteres wenn man, wie manche Geologen es thun, den Namen Rothliegendes für die Abtheilung des Grès rouge allein anwenden und drei Abtheilungen im Perm annehmen will[1].

1. S. Lapparent, Traité de géologie, 3e éd., 886.

	Preis. ℳ
Bd. IV. Heft 1. W. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 lithogr. Tafeln. 1884	3,00
Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884	5,00
Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887	3,00
Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck	12,00
Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888	4,00
Bd. V. Heft 1. F. Stöber, Mittheilungen über den Kalkspath von Elsass-Lothringen. Mit 4 lithogr. Tafeln. 1892	4,00
Heft 2. J. A. Stuber, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. 1893	4,00

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,50)	6,75
Bd. II. Heft 1 (ℳ 2,75), Heft 2 (ℳ 1,75), Heft 3 (ℳ 5)	9,50
Bd. III. Heft 1 (ℳ 2,40), Heft 2 (ℳ 1,50), Heft 3 (ℳ 1,20), Heft 4 (ℳ 2,50)	7,60
Bd. IV. Heft 1 (ℳ 1,00), Heft 2 (ℳ 1,20).	

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Blätter: Monneren und Gelmingen. Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln. Forbach, Rohrbach, Bitsch. Ludweiler, Bliesbrücken, Wolmünster und Roppweiler. Saarbrücken, Lembach, Weissenburg und Weissenburg Ost, St. Avold, Stürzelbronn.

B. Sonstige Kartenwerke.

	ℳ
Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand und L. van Werveke. Mit Erläuterungen, bearbeitet von E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. Mit 2 Tafeln. 1886—87	5,00
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder. 1886—87.	1,00
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von Dr. L. van Werveke. Erläuterungen von demselben, mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	4,00
Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen, im Maasstab 1 : 500000. Zusammengestellt von E. W. Benecke	1,00

Inhalt.

Seite

Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1893 . . . . . XLII—LV

Calceola sandalina im oberen Breuschthal. Von E. W. Benecke und H. Bücking . . . . . 105—111

Aragonit von Markirch und Framont. Von Dr. F. Stöber in Strassburg i. E. Mit Taf. IX . . . . . 113—142

Vergleich der tektonischen Verhältnisse der Vogesen mit denen des Harzes. Von Dr. L. van Werveke . . . . . 143—147

Mittheilungen über die Flora der permischen Schichten von Trienbach (Weilerthal). Von R. Zeiller. Mit Taf. X u. XI. 149—170

26. 2.

Mittheilungen

12,668

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV, Heft IV.

Mit 2 Tafeln.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1896.

Preis des Heftes: ℳ 2,50.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	**Heft 1.** Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	**Heft 1.** W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	**Heft 1.** G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

(71

Eine merkwürdige Nodosariidenform aus dem Septarienthon von Lobsann im Unter-Elsass.

Von **A. Andreae.**

Mit zwei Holzschnitten.

Im November 1894 sandte mir Herr A. HERRMANN, Leiter der Petroleumraffinerie in Sulz u/W. im Unter-Elsass, ein einzelnes Exemplar eines auffallenden Fossils, das er in den Mergeln des Septarienthones, welche im Asphaltbergwerk von Lobsann aufgeschlossen sind, in einer Schlämmprobe, aus ca. 50 m Tiefe, fand. Nach einiger Zeit gelang es ihm, noch ein zweites Exemplar aufzutreiben, welches er mir ebenfalls freundlichst zum Studium anvertraute, wofür ich nicht verfehle, ihm hier meinen besten Dank auszusprechen.

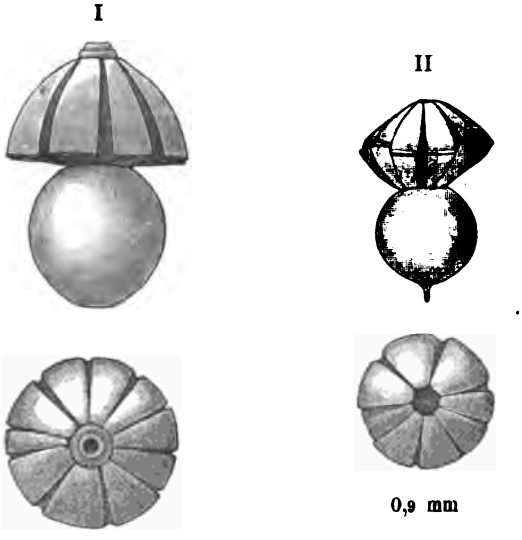
Bei diesen beiden Exemplaren blieb es aber auch, obwohl «mehrere Centner von dem Letten aus allen Horizonten des Schachtes» geschlämmt und durchsucht worden sind. Die Form ist offenbar sehr selten, und ich kann mich nicht erinnern, etwas ähnliches früher je in den elsässischen Schlämmproben gesehen zu haben.

Beide Exemplare sind hier abgebildet und weichen nicht unwesentlich von einander ab, zeigen aber doch wiederum so viel Uebereinstimmung, dass ich dieselben sicher als generisch zusammengehörig betrachten muss. Um eine Foraminifere handelt es sich jedenfalls[1] und zwar nach der Schalenbeschaffenheit um eine Nodosariide; ja sogar die gelblichbraune Färbung stimmt ganz

---

1. Aehnlichkeit mit den Kalkalgen-Schirmchen, wie man sie im Sand von Grignon bei Paris findet, ist nicht vorhanden.

mit derjenigen der Lobsanner grösseren Nodosarien überein. Die Schale ist von einem Steinkern aus Pyrit erfüllt und in den Furchen der oberen Kammer sitzt eine sandige eisenschüssige Masse.— Das Exemplar N° I ist oben und unten abgebrochen, N° II zeigt die gezipfelte Anfangskammer wie viele andere Nodosarien. Die obere Kammer scheint auf den ersten Blick regelmässig geborsten zu sein und zerfällt in 8 oder 10 nicht ganz gleichmässige Sektoren, welche durch meridional verlaufende tiefe Furchen getrennt sind. Entweder in ihrer Mitte (II) oder unterhalb derselben (I)



erscheinen diese Sektorenstreifen wie gebrochen. Die glatte Bruchlinie liegt auf einem Aequatorialkreis und erscheint nur bei II, wohl nachträglich (?), etwas verschoben. — Die Regelmässigkeit dieser beschriebenen Bildung ist eine so grosse, dass an ein zufälliges Zerbrechen resp. Bersten in Folge des Aufquellens vom Steinkern kaum gedacht werden kann[1]. Die Dimensionen von I

1. Bei einem Aufquellen des pyritischen Steinkernes und Limonitbildung würden auch auf den Sprüngen, die dann unregelmässige wären, Limonitmassen sichtbar sein. Will man überhaupt an ein Bersten denken, so könnte dieses nur ein primäres nach ganz bestimmten in der Kammer angelegten Richtungen gewesen sein; vielleicht um im Innern derselben gebildete Embryonalschälchen frei zu geben.

sind 1,1 mm, von II = 0,9 mm in der Länge. Die obere Oeffnung in beiden Fällen, namentlich bei II, ist wohl nicht ganz vollständig, resp. macht den Eindruck einer Bruchfläche, weshalb es nicht unmöglich ist, dass noch weitere Kammern bei besseren Exemplaren vorhanden sind. Ob bei I an dem unteren Pol blos die bei II vorhandene Spitze fehlt, oder ob noch weitere, dann wohl jedenfalls glatte runde Kammern ansassen, wage ich nicht, sicher zu entscheiden.

Zweck dieser kurzen Mittheilung soll es sein, auf diese ganz eigenartige noch etwas problematische und seltene Foraminiferenform hinzuweisen. Das Material genügt noch nicht zur Fundirung einer sicheren Diagnose. Sollten weitere Funde zu der Aufstellung eines nov. gen. der Nodosariiden oder wohl eher eines Subgenus von *Nodosaria* führen, so würde ich nach dem Finder den Namen *Herrmannia* in Vorschlag bringen.

Die Originale sind in Besitz des Herrn A. HERRMANN.

Anhang.

(Fistulose Polymorphinen von Lobsann.)

Noch vor dem Druck dieser Notiz sendet mir Herr HERRMANN ein schönes Exemplar einer fistulosen *Polymorphina*, die, weil bisher in Lobsann noch nicht beobachtet, hier kurz beschrieben werden mag.

Eine unter den Foraminiferen fast einzig dastehende Eigenthümlichkeit der Polymorphinen besteht darin, dass ihre letzte Kammer zuweilen knollenartige, mit zahlreichen offenen Röhrchen versehene Wucherungen in der Mündungsregion zeigt. Früher waren dieselben als ein eigenes Genus «*Aulostomella*» angesehen worden, bis man bemerkte, dass derartige «fistulose» Formen bei den verschiedensten Polymorphinenarten vorkommen können, weshalb man dieselben jetzt als eine abnorme resp. monströse Wachsthumform betrachtet.

Die fistulos degenerirte Wucherung zeigt eine andere dünnere rauhere, oft etwas stachelige Schalenbeschaffenheit, wie das Mutterindividuum, und scheint öfters demselben fast wie ein Fremdkörper aufzusitzen oder ihn zu umwachsen. Eine gewisse unleugbare Aehnlichkeit besitzen diese fistulosen Wucherungen mit der Gattung *Ramulina*, so dass man fast zu dem Gedanken verführt werden möchte, ob hier nicht eine Art von Symbiose zwischen dieser Gattung und verschiedenen Polymorphinen vorliegen könnte. Einzelne fistulose Polymorphinen haften mit den verzweigten Aesten ihrer fistulosen Wucherungen an Fremdkörpern (cf. BRADY, PARKER und R. JONES, Monog. of the Gen. *Polymorphina* 1869. Trans. Lin. Soc. Vol. XXVII. Tf. 42) ganz wie gewisse Ramulinen (cf. C. SCHLUMBERGER. Note sur la *Ramul. Grimaldii.* Mém. Soc. zool. de Fr. IV. 1891. Tf. V). Auch hat SCHLUMBERGER gezeigt, dass der Anfangstheil des Gehäuses der recenten *Ramulina Grimaldii* eine ähnliche Anordnung der Kammern zeigt wie bei *Polymorphina.*

Unsere fistulose *Polymorphina* aus dem Septarienthon (Mitteloligocän) von Lobsann gehört zu *P. gibba* D'ORB. sp. Die fistulose Wucherung ist kugelig gestaltet, sitzt dem Mündungstheil ziemlich frei auf und erreicht fast die Hälfte der Gesammtlänge, welche 1,3 mm beträgt. Die Wucherung hat etwa ein Dutzend röhrenförmige kurze Stacheln mit Oeffnungen, von welchen die grösste seitlich liegt. Von der zarten Schale der Wucherung ist nur ein kleiner Theil erhalten und ist meist der aus Pyrit bestehende Steinkern blosgelegt. Auch hier ist die Schale rauher und dünner als diejenige des unteren, vollständig unversehrten, polymorphinen Anfangstheiles.

Das Rothliegende nördlich vom Donon.

Von

Karl Brunzel.

Mit einer geologischen Karte und zwei Profilen.

Die durch ihr Porphyrvorkommen ausgezeichneten Ablagerungen des Rothliegenden im Breuschthal sind nach BENECKE und VAN WERVEKE[1] den Schichten von Meisenbuckel und den Kohlbächelschichten des Weilerthales gleichzustellen, gehören also dem oberen Rothliegenden an. Sie überlagern mit deutlicher Discordanz Grauwacken, Conglomerate und Schiefer, die bis jetzt noch wenig untersucht sind, bei denen aber zum Theil devonisches Alter nachgewiesen ist. Ueber dem Rothliegenden folgt in concordanter Lagerung der Buntsandstein und zwar zunächst dessen mittlere Abtheilung.

BÜCKING[2] hat die Gliederung des Rothliegenden im Breuschthal festgestellt; er unterscheidet von oben nach unten:

5. Feinkörnige arkoseartige Sandsteine,
4. Porphyrconglomerate und -breccien,
3. Porphyrdecke,
2. Porphyrconglomerate und -breccien,
1. Porphyrtuffe.

Das Rothliegende zieht sich auf dem linken Ufer der Breusch in einer wenige Kilometer breiten, mehrfach unterbrochenen Zone von Saales bis Urmatt, wo es in dem Thalkessel der Nideck zu

---

1. E. W. BENECKE und L. VAN WERVEKE: Ueber das Rothliegende der Vogesen. Mittheilungen der geol. Landes-Anstalt von Els.-Lothr. 1890. Band III, S. 73.

2. H. BÜCKING: Das Rothliegende des Breuschthales. Mittheilungen der Kommission für die geol. Landes-Unters. von Els.-Lothr. 1889. Band II, S. 105—109.

grösserer Ausdehnung gelangt. Der in nördlicher Richtung sich auflagernde Buntsandstein lässt das Rothliegende nur an wenigen Orten in tief eingeschnittenen Thälern nochmals zu Tage treten, so bei Wangenburg, im Jägerthal unfern Niederbronn und im Lauterthal bei Weissenburg. Auch nördlich vom Donon, der noch in die erwähnte Verbreitungszone des Rothliegenden inbegriffen ist, verdankt man das Hervortreten des Rothliegenden wesentlich der Erosionsthätigkeit der daselbst entspringenden Gewässer, die sich in und unter der Buntsandsteindecke Thäler von 200—300 m Tiefe ausgearbeitet haben.

Das Auftreten des Rothliegenden in den vom Donon nach Westen und Osten sich erstreckenden Thälern der Plaine und des Wischbaches war schon länger bekannt. Dagegen vermuthete man in den nordwestlich verlaufenden Saarthälern nicht eine so weite Ausdehnung dieser Ablagerungen, wie sie thatsächlich besteht, insbesondere hatte man von dem Vorhandensein des Porphyrs an der weissen Saar keine Kenntniss.

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich im Wesentlichen auf die Beschreibung des nördlich vom Donon auftretenden Rothliegenden und dessen Lagerungsverhältnisse. Der Buntsandstein ist nur so weit in Betracht gezogen, als seine Charakterisirung zur Abgrenzung gegen seine Unterlage nothwendig war.

Den vollständigsten Aufschluss, der sämmtliche Schichten zeigt, die in unserem Gebiet überhaupt zu Tage liegen, bietet das Plainethal. Von hier aus erstreckt sich die Porphyrdecke zungenartig über die Wasserscheide zwischen Plaine und Saar in das Thal der weissen Saar, und die oberen Sedimente erscheinen auf der Kartenprojektion als randliche Einfassung des Porphyrs. In dem vom Centrum der Entwicklung des Rothliegenden am weitesten entfernten Thal der rothen Saar fehlt wiederum ein Glied der Ablagerungen, und es treten allein die obersten Sedimente — arkoseartige Sandsteine — als langgestreckte Insel unter dem herrschenden Buntsandstein hervor.

Die Beschreibung des Porphyrs sei vorausgeschickt, was wohl um so mehr berechtigt ist, als er im Wesentlichen das Material zu den hangenden Sedimenten geliefert hat.

Der Quarzporphyr.

Die Hauptmasse des Quarzporphyrs, wie er z. B. im Plainethal und auch im Thal der weissen Saar ansteht, zeigt eine dunkelrothbraune Grundmasse, gegen welche die porphyrischen Ausscheidungen an Menge fast verschwinden. Die letzteren bestehen aus weissen oder fleischrothen, durchweg trüben Feldspäthen bis zu 3 mm Kantenlänge. Quarzeinsprenglinge sind höchst selten. Auffallend ist daher eine zweite Porphyr-Varietät, bei der das Verhältniss der Einsprenglinge zur Grundmasse etwa wie 2:3 ist, und die Quarz in fast gleicher Menge wie Feldspath ausgeschieden enthält, sowie neben trüben Feldspäthen solche von sanidinartiger Beschaffenheit zeigt. Porphyr von dieser Ausbildungsweise tritt nur an einer Stelle, im Thal der weissen Saar, an der Verwerfung östlich der Sägemühle Pêcheur auf, wo die hangenden Partien der Porphyrdecke gegen ihn abgesunken sind. Hier sind also beide Ausbildungsweisen, von denen die quarzreiche als Porphyr I, die andere als Porphyr II bezeichnet sei, dicht neben einander vertreten.

Porphyr I. Ausser Quarz und Feldspath (immer Orthoklas) erkennt man bei der Betrachtung mit blossem Auge spärliche Biotitblättchen, die mitunter sechsseitigen Umriss zeigen. Die Grundmasse ist gleichmässig hellrothbraun oder röthlichgrau gefärbt.

Unter dem Mikroskop:

Quarz. Neben Einsprenglingen mit deutlicher, wenn auch abgerundeter Krystallumgrenzung, sieht man auch unregelmässig begrenzte Körner. Eingeschlossene Grundmasse sowie die bei Weitem häufigeren Einbuchtungen derselben in die Quarzsubstanz sind in jedem Schliff zu beobachten. Auch ein Einschluss von Biotit wurde bemerkt.

Feldspath. Plagioklas fehlt. Die Orthoklasindividuen zeigen bei guter Spaltbarkeit meist unregelmässige Umgrenzung. Auffallend ist ihre grosse Frische. Karlsbader Zwillinge sind nicht selten. Corrosionserscheinungen sind weniger häufig als beim Quarz.

Biotit, meist zersetzt und infolge Ausscheidung von Eisenerz undurchsichtig.

Die Grundmasse ist deutlich mikrogranitisch und mit Schüppchen von Kaliglimmer durchspickt, die wohl aus der Zersetzung der Feldspäthe hervorgegangen sind.

Porphyr II. Wie erwähnt, besteht die Hauptmasse des auftretenden Porphyrs aus dieser Varietät.

In frischem Zustande ist die Grundmasse dunkelbraunroth bis sepiabraun gefärbt. Die Feldspatheinsprenglinge sind meist kaolinisirt, oder doch trüb. Nie treten die der vorigen Varietät eigenthümlichen wasserhellen sanidinartigen Orthoklase auf. Vereinzelt wurde pinitoidische Umwandlung beobachtet. Plagioklase mit deutlicher Zwillingsstreifung sind nicht selten. Grösse und Zahl der Einsprenglinge treten gegenüber dem Porphyr I beträchtlich zurück. Quarz ist sehr spärlich vorhanden und zeigt dann nie Krystallform.

Unter dem Mikroskope:

Feldspath. Gut ausgebildete Individuen von Orthoklas, seltener Plagioklas, zeigen sehr deutlich die Umwandlung in Kaolin und Muscovit. An einzelnen Durchschnitten konnte man, wegen der stark vorgeschrittenen Zersetzung, nur noch eben den lamellaren, für Plagioklas charakteristischen Zwillingsbau erkennen.

Quarz. Die makroskopische Beobachtung des spärlichen Vorhandenseins von Quarz wird unter dem Mikroskop bestätigt. In einigen Schliffen fehlt er ganz, andere weisen vereinzelte Körner ohne regelmässige Krystallumgrenzung auf; wieder in anderen scheinen einzelne Quarzaggregate sekundären Ursprungs zu sein.

Biotit wird spärlich, und meist in unregelmässigen Blättchen oder Schuppen beobachtet. Starke Zersetzung unter Ausscheidung von Eisenerz bildet auch hier die Regel. In einem Schliff war deutliche Grundmasseneinbuchtung in ein sechsseitiges Glimmerblättchen zu sehen.

Uebereinstimmend in sämmtlichen Schliffen findet sich ziemlich häufig ein Mineral von meist langgestreckten rechteckigen,

seltener kleinen rundlichen Durchschnitten. Es ist durch schwachen Pleochroismus ausgezeichnet und stets umgeben von einem Kranz von Magnetitkörnern. In einigermassen frischem Zustande ist es farblos oder hellgrün, auch gelblich gefärbt; gewöhnlich ist es in ein bräunliches oder farbloses Faseraggregat umgewandelt. Einbuchtung der Grundmasse wurde auch hier in einem Fall beobachtet. Das Mineral wurde als prismatisch ausgebildeter Enstatit oder Bronzit bestimmt, sein faseriges Umwandlungsprodukt als Bastit gedeutet.

Grundmasse. Die Erkennung der Struktur wird selbst in sehr dünnen Schliffen durch das reichlich ausgeschiedene Eisenerz, welches auch durch die Behandlung mit Salzsäure nicht vollständig entfernt werden kann, erschwert. Neben zahlreichen echten Sphärolithen beobachtet man bei gekreuzten Nikols unregelmässig in einander greifende grössere Flecken, die beim Drehen des Objekttisches, jeder für sich, schwach aufhellen und gleichmässig auslöschen. Wahrscheinlich liegt hier eine sekundäre Imprägnation mit Kieselsäure vor, die zwar krystallisirte, aber an der Ausbildung deutlicher Krystallformen durch die Porphyrgrundmasse verhindert wurde.

Die Grundmasse ist mikrofelsitisch.

Als accessorischer Gemengtheil fand sich in sämmtlichen Schliffen Magnetit, zum Theil in deutlichen Oktaedern. Eisenoxydhydrat, auch Chalcedon bilden das Ausfüllungsmaterial von Klüften.

Das Fehlen bezw. Zurücktreten des Quarzes und das Auftreten des Enstatits unter den Einsprenglingen legten die Vermuthung nahe, dass der Porphyr I und der Porphyr II im Gehalt an SiO_2 verschieden seien.

Die chemische Untersuchung ergab für den Porphyr I 71,41 %, für den Porphyr II 66,88 % SiO_2.

Mehr oder weniger scharf begrenzte, hellere oder dunklere Flecken erwecken häufig den Eindruck, dass man es mit einer Breccie zu thun habe. Indess stellen diese Flecken nicht immer Einschlüsse fremder Gesteine oder von Stücken einer bereits

zerstörten Porphyrdecke dar, sondern sind zum Theil auch durch Zersetzung der eigenen Substanz entstanden. Dass der Porphyr bei seinem Erguss vielfach Bruchstücke des Nebengesteines oder einer bereits erstarrten Porphyrdecke aufgenommen hat, kann wohl nicht Wunder nehmen, wenn man in Betracht zieht, dass die im Ganzen nicht sehr mächtige Porphyrdecke durch viele, aber wenig ergiebige Ergüsse zu Stande gekommen ist. Erklärlich ist es auch, wenn diese breccienartige Ausbildung besonders nahe dem Hangenden und Liegenden der Decke zu beobachten ist. Verfasser hat in solchen Fällen keinen Anstand genommen, das Gestein als Porphyr zu bezeichnen, wenn andere Anzeichen, wie Fluidalstruktur oder der Habitus der porphyrischen Ausscheidungen keinen Zweifel darüber liessen, dass es sich nicht um ein klastisches Gestein handelt, sondern dass die Bruchstücke im feurigen Fluss verbunden sind. Die Entscheidung ist am Handstück meist leichter zu treffen, wie im Schliff unter dem Mikroskop.

Die Einschlüsse bestehen meistens aus Porphyrbruchstücken, die sich unter dem Mikroskop wie mit blossem Auge weniger durch abweichende mineralogische Zusammensetzung als durch umfassendere Zersetzung auszeichnen; daneben findet sich auch Grauwackenschiefer als Einschluss, der sich unter dem Mikroskop durch seinen Quarzreichthum und seine Struktur in Verbindung mit der scharfen Abgrenzung gegen die Grundmasse des Porphyrs leicht erkennen lässt.

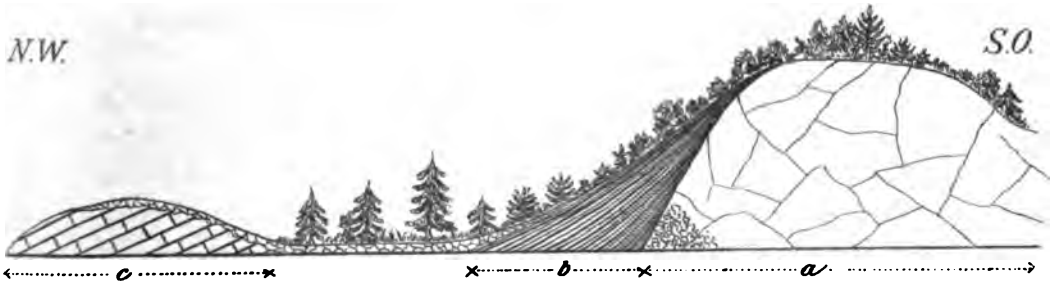
Das Vorhandensein von Gesteinsbruchstücken in dem gluthflüssigen Magma scheint auf die Ausbildung von Fluidalstruktur fördernd einzuwirken, die sich nur an derartigem Breccienporphyr findet. Manchmal ist die Fluidalstruktur schon mit blossem Auge an der Anordnung der porphyrischen Ausscheidungen zu erkennen, bei anderen Stücken erst im Schliff, indem die durch Eisenoxyd mehr oder weniger gefärbten Schlieren sie hervortreten lassen.

Eine Unterbrechung des Porphyrs durch Sedimente ist nirgends zu beobachten, wohl aber findet man mitten darin Lagen, die Bruchstücke desselben Porphyrs umschlossen halten, also ein

Beweis, dass mehrere Eruptionen an der Bildung der Decke betheiligt sind.

Plattige Absonderung in schiefrigen Lagen von 2 cm Dicke bis zu Bänken von 2 m ist häufig vorhanden, meistens mit dazu senkrechten, im Uebrigen aber unregelmässig verlaufenden Klüften. Die letzteren haben in Verbindung mit der Erosion im Plainethal die Bildung steiler, bis zu 30 m hoher Wände veranlasst, von denen mitunter prismatische Blöcke sich loslösen und in das Thal stürzen. Die Festigkeit des Porphyrs wächst mit der Dicke der plattigen Absonderung, doch bleibt sie gering. Als Baustein ist er ungeeignet und gutes Beschotterungsmaterial für Landstrassen liefert auch nur die als Porphyr I bezeichnete, an der weissen Saar auftretende Varietät.

Interessant ist das Profil der oben erwähnten, das Thal der weissen Saar durchsetzenden Verwerfung, die unmittelbar an der Landstrasse in dem einzigen Steinbruch des Thales angeschnitten ist:



a. Quarzporphyr ohne plattige Absonderung, von wenigen unregelmässigen Sprüngen durchsetzt (Porphyr I).

b. Dünnschiefrig bis zu Lagen von 1 cm Stärke, beim Absinken an der Verwerfungskluft geschleppt (Porphyr II).

c. Absonderung in Platten von 0,5 — 1,5 m; dazu senkrecht Erstarrungsklüfte. Die Lagen zeigen wahrscheinlich infolge der Schleppung noch ein Einfallen von 30° (Porphyr II).

Dass die als Porphyr I bezeichnete Varietät nur an der weissen Saar, nicht auch im Plainethal auftritt, wo in den steilen Wänden der Porphyr in seiner ganzen Mächtigkeit vom Liegenden zum Hangenden ansteht, ist nicht auffallend. Die Porphyrdecke ist durch einzelne Eruptionen entstanden; ebenso wie nun die

Mächtigkeit der ganzen Decke rasch wechselt, ändert sich auch die Mächtigkeit und örtliche Ausdehnung der durch eine Eruption gelieferten Massen. Das gluthflüssige Magma hat sich nicht in gleichmässig starker Lage verbreitet, sondern die vorhandenen Vertiefungen ausgefüllt und nach der Erstarrung wohl meist keine ebene, sondern eine gewölbte oder gar kuppenartige Oberfläche gehabt. Wo nun die grösste Mächtigkeit der durch die jeweilige Eruption gebildeten Decke entstand, waren die Bedingungen für eine langsame Erstarrung im Innern der Decke gegeben, und es konnte eine Varietät mit grossen porphyrischen Ausscheidungen wie Porphyr I zur Ausbildung gelangen. Der höhere SiO_2-Gehalt beweist, dass die einzelnen Eruptionen nicht immer gleichartiges Material geliefert haben.

Die Gesammtmächtigkeit der Porphyrdecke schwankt zwischen 50 und 100 m.

Die Schichten des Rothliegenden unter dem Porphyr.

Die dem Porphyr untergelagerten sedimentären Schichten des Rothliegenden verbreiten sich mit mehrfachen Unterbrechungen durch älteres Gebirge über den ganzen Hang zwischen dem Plaine-Bach und der Dononstrasse. Sie sind in diesem Gebiete nirgends in ihrer ganzen Mächtigkeit vom Liegenden zum Hangenden aufgeschlossen. Man muss deshalb auf die Aufstellung des vollständigen Profils verzichten und sich auf die Beschreibung der hier und dort anstehenden oder in Bruchstücken umherliegenden Gesteinsarten beschränken.

Es treten auf: Porphyrtuffe und -breccien, Conglomerate, arkoseartige Sandsteine.

Porphyrtuffe. Es giebt weisse, rothe und violette, zum Theil bunt gefleckte und geflammte Varietäten in allen Abstufungen, auch graue und rothbraune Farben sind vertreten. Die Tuffe haben, falls sie nicht verkieselt sind, erdigen Bruch. Einschlüsse von meist eckigen Porphyrbruchstücken und solchen fremder Gesteine bis

zu Kopfgrösse bilden die Regel. Gut ausgebildete Feldspath- und Quarzkrystalle — die ersteren meist zersetzt — sind häufig. Im Schliff erkennt man die klastische Natur der Tuffe sofort an den zahllosen Trümmern von Feldspäthen und Quarzen, sowie von fremden Gesteinen.

Nicht selten hat eine Verkieselung der Tuffe stattgefunden, die sich äusserlich durch vermehrte Quarzeinschlüsse, Klingen beim Anschlagen, Durchscheinen der Kanten, muschlichen Bruch bei bedeutender Härte kundgiebt. Unter dem Mikroskop erweist sich die Feldspathsubstanz als vollkommen durch SiO_2 verdrängt, selten sind noch einige Reste vorhanden. In einem Schliff zeigten sich zwei Feldspathindividuen, nach Art der Pegmatite, von einheitlich orientirtem Quarz regelmässig durchdrungen. In einem anderen Falle enthielt ein weisser silificirter Tuff mehrere wohlausgebildete Quarzkrystalle mit weit verzweigten Einbuchtungen, deren Ausfüllung keinen Unterschied gegen die übrige, anscheinend nur aus Quarz bestehende Grundmasse erkennen liess. Dadurch gewinnt der Tuff eine gewisse Aehnlichkeit in seiner Struktur mit echtem Porphyr, und man wird derartige Tuffe als in loco zu Tuff umgewandelte, schwache Porphyrergüsse ansehen müssen. Dass es sich in dem angegebenen Falle nicht um einen verkieselten Porphyr, sondern um einen Tuff handelte, darüber konnte bei der Aehnlichkeit des Gesteins mit andern Tuffen und wegen seiner Lagerung kein Zweifel sein.

Beim Verwittern ergeben insbesondere die hellen Tuffe einen fetten, plastischen, weissen Thon, der, wie mehrere kleine Pingen, auf dem Südabhang des Plainethals beweisen, auch abgebaut worden ist, wenn auch vorübergehend und vielleicht nur versuchsweise.

Durch feine Schlämmung des die Tuffe zusammensetzenden Materials entstehen Thonsteine, die meist zarte Farben aufweisen. Dieselben wurden zwar nicht anstehend gefunden, bedecken aber in zahlreichen dünnplattigen Trümmern den Abhang nordwestlich der Dononstrasse. Während die Thonsteine bei steigendem Quarzgehalt in schieferthonartige Gesteine übergehen, erhalten sie bei reichlicher Feldspathführung ein arkoseartiges Aussehen.

Anstehend wurde der Porphyrtuff nur an wenigen Stellen

angetroffen: eine graugrüne Varietät am Teich der Sägemühle Saint-Pierre und am Bergabgang zwischen hier und der Sägemühle Kirchberg, sowie eine solche von dunkelrothbrauner Farbe, silificirt, im oberen Plainethal in der Forstabtheilung 114.

Die erstere Varietät erhebt sich an der zuerst genannten Stelle in einer steilen Wand etwa 4 m über den Thalboden. Abgesehen von der ungewöhnlichen Farbe, fällt der Mangel an deutlicher Schichtung, sowie die unregelmässige Zerklüftung sofort auf. Bruchstücke von Gesteinen fehlen scheinbar als Einschlüsse, dagegen finden sich kleine Feldspäthe und Glimmer, auch ein Quarzdihexaeder wurde beobachtet. Der Eindruck, dass man es mit einem massigen Gestein, einem entfärbten Porphyr zu thun hat, würde ein vollständiger sein, wenn nicht das graugrüne Gestein von dunkleren, meist röthlichen, schlierenartigen, parallelen Zeichnungen durchzogen wäre, zu denen sich hin und wieder eine kleine, sandige Einlagerung gesellt, und wenn nicht einzelne Bänkchen durch Aufnahme von eckigen Bruchstücken eines braunen Porphyrs eine deutliche Breccienstruktur besässen. Unter dem Mikroskop zeigt das Gestein neben einigen grösseren Krystallen von Feldspath fast ausschliesslich Trümmer davon, und zwar sowohl von Orthoklas als von Plagioklas. Quarz tritt sehr zurück. Es handelt sich also um ein Gestein, in welchem Krystallbruchstücke, vor allem Feldspäthe, durch ein sehr feines, klastisches Material, welches ebenfalls aus Quarzporphyr entstanden ist, verkittet sind.

Die zweite Varietät aus dem oberen Plainethal zeigt alle oben angegebenen Eigenschaften der silificirten Tuffe. Neben zahlreichen unregelmässigen Flecken — Gesteinsbruchstücken, die die klastische Natur beweisen — sind viele rundliche Quarze in dichter Grundmasse zerstreut. Die chemische Untersuchung ergab 78,56 % SiO_2. Trotz dieses verhältnissmässig geringen SiO_2-Gehalts erscheint der Tuff auch unter dem Mikroskop fast ganz aus Quarz bestehend. Die oben erwähnte pegmatitische Durchdringung von Feldspath mit Quarz wurde bei diesem Tuff mikroskopisch beobachtet.

Porphyrbreccien. Die Porphyrbreccien, in welchen Bruchstücke von Quarzporphyr und anderen Gesteinen durch ein Binde-

mittel aus normaler krystallinischer Porphyrmasse, also im Porphyrfluss, verbunden sind, sind bereits beim Porphyr erwähnt. Sie treten nur in engster Verbindung mit der Porphyrdecke, insbesondere am Hangenden und Liegenden derselben auf.

Eine sedimentäre Porphyrbreccie, deren Bindemittel aus porphyrischem Schuttmaterial besteht, ist, wie aus den Aufschlüssen an der Sägemühle Saint-Pierre im Plainethal hervorgeht, das unmittelbare Liegende der Porphyrdecke. Sie tritt dort mehrere Meter mächtig in deutlich geschichteten, dünnplattigen Bänken auf. Die in dem feineren porphyrischen Material eingebetteten, grösseren Gesteinsbruchstücke sind fast immer scharfkantig und erreichen selten Faustgrösse.

Auch 250 m höher, in der Forstabtheilung 113, an der Westseite der Dononstrasse, trifft man eine ähnlich entwickelte Porphyrbreccie anstehend. Im Hangenden derselben finden sich zwischen den Schuttmassen des Buntsandsteins und arkoseartigen Sandsteinen des höheren Rothliegenden auch Bruchstücke von Porphyr, der hier offenbar eine wenig mächtige Decke zwischen den Breccien und den Arkosen bildet.

Während die Breccien einerseits mit den Tuffen durch Uebergänge verbunden sind, nähern sie sich andererseits bei zurücktretendem Bindemittel den Conglomeraten.

Conglomerate. Die Conglomerate zeigen meist die durch den Eisenoxydgehalt des Bindemittels bedingte rothe Farbe. Sobald aber der porphyrische Kitt einem mehr kieseligen Platz macht, wodurch die Conglomerate zu bedeutender Festigkeit gelangen, kommen die Farben der einzelnen Gerölle besser zur Geltung, und es entstehen sehr schöne, bunte Varietäten, in denen man grüne Grauwacken, blaue und rothe Thonschiefer und Porphyre, glasglänzende Quarze, weisse und fleischrothe Feldspäthe leicht unterscheidet. Auffallend ist das häufige Vorkommen grosser, scharfkantiger Feldspäthe, die nicht als Bestandtheil der Gerölle, sondern selbständig an der Zusammensetzung der Conglomerate theilnehmen, ein Zeichen, dass das Material aus nächster Nähe stammt, wofür auch die wenig gerundete Form der Gerölle spricht. Während

unter den letzteren Granit nicht bemerkt wurde, scheint doch das Vorhandensein von frischen, rothen Feldspäthen, die dem Porphyr fremd sind, auf die Betheiligung des Granits an der Zusammensetzung der Conglomerate hinzudeuten. Die Grösse der Gerölle beträgt gewöhnlich $^1/_2$ — 3 cm im Durchmesser, selten erreichen sie Kopfgrösse.

Die Conglomerate treten meist in etwa 1 Meter dicken Bänken auf, die in sich keine Schichtung erkennen lassen. Sie finden sich von der tiefsten Stelle des deutschen Plainethals, dort, wo der Bach die Landesgrenze überschreitet, also bei 477,1 m, bis hinauf zu 720 m Höhe hier und dort dem älteren Gebirge aufgelagert, gleich Inseln, die bisher der Wegschwemmung entgangen sind. Die Conglomerate scheinen die Hauptmasse der dem Porphyr untergelagerten sedimentären Schichten des Rothliegenden auszumachen.

Durch Feinerwerden im Korn und Ueberwiegen der quarzitischen Gerölle gehen die Conglomerate meist allmählich — mitunter auch unvermittelt — in Grande und rothe Sandsteine über, die dem eingewachsenen Feldspath oft eine arkoseartige Entwicklung verdanken.

Noch feinere Schlämmung des Materials ergiebt hin und wieder eingelagerte Schichten von rothem Schieferthon, der auf den Schichtflächen oft zahlreiche Muscovitblättchen enthält.

Die Schichten des Rothliegenden über dem Porphyr.

Während die Tuffe und Breccien der dem Porphyr untergelagerten sedimentären Schichten gewissermassen einen allmählichen Uebergang in den Porphyr herbeiführen, bestehen die dem Porphyr aufgelagerten Schichten ganz unvermittelt aus Granden und Sandsteinen, die den gelegentlich unter dem Porphyr auftretenden arkoseartigen Sandsteinen durchaus ähneln. Sie lassen sich am besten beschreiben, wenn man sie den auflagernden Schichten des Buntsandsteins gegenüberhält, ein Vergleich, der ja auch praktische Bedeutung hat, weil bei dem gänzlichen Mangel

paläontologischer Merkmale der Unterschied im Aussehen beider Gesteine häufig für die Abgrenzung beider Formationen gegen einander entscheidend ist.

Die hier in Frage kommenden Schichten des unteren mittleren Buntsandsteins zeigen hellrothe Farbe und bestehen aus gleichmässigen gerundeten Quarzkörnern bei zurücktretendem, thonigem Bindemittel. Grössere Geschiebe von röthlichem und grünlichem Quarzit sowie von weissem Quarz sind nicht selten, häufen sich stellenweise sogar derartig, dass die Sandsteine ein conglomeratisches Aussehen erhalten. Andererseits treten auch rothe und gelbe Schieferthonlagen und noch häufiger linsenförmige Einlagerungen von Schieferthon auf.

Demgegenüber ist der Sandstein des Rothliegenden dunkler gefärbt, besitzt eckiges, breccienartiges Korn und ist durchweg thonreicher. Auch fehlen ihm die bekannten Kalkspath-Pseudomorphosen des bunten Sandsteins[1]. Die Korngrösse ist weniger beständig, so dass grandige und conglomeratische Entwicklung von mässiger Grösse der Gerölle im obersten Rothliegenden häufig ist. Andererseits treten auch rothe Thone mit ziemlich viel Muscovitschüppchen auf den Schichtflächen auf. An den weissen Kaolinflecken lässt sich erkennen, wie der Thongehalt der Sandsteine zum Theil aus der Zersetzung von Feldspäthen hervorgegangen ist, so dass die von BÜCKING gegebene Bezeichnung «arkoseartiger Sandstein» im Gegensatz zu dem bunten Sandstein durchaus gerechtfertigt ist. Derartige Entwicklung ist z. B. sehr gut am Nordabhang des Donon zu beobachten, dort, wo sich die Strasse aus ihrer west-östlichen Richtung scharf nach Norden wendet. Allerdings steht an dieser Stelle nur 10 m tiefer bereits das Muttergestein, der Porphyr, an. In den oberen Schichten ist der Sandstein thonärmer und gleichartiger, die natürliche Folge des Umstandes, dass mit dem Anwachsen der Schichten immer mehr älteres Gebirge dem Einfluss der Abwaschung entzogen wurde.

---

1. BÜCKING. Das Rothliegende des Breuschthales. Mittheilungen der Komm. f. d. geol. Landes-Untersuchung von Els.-Lothr. Band II, Seite 109.

Die Abgrenzung gegen den Buntsandstein wird durch das Auftreten von weissen dolomitischen Bänkchen und Knauern erleichtert, die sich hier und dort in den obersten Schichten der arkoseartigen Sandsteine einfinden. Dolomit wurde in dem ganzen Gebiet nur an 2 Punkten, am SW-Abhang des Kirchberges und im Thal der weissen Saar in dem kleinen Bach am Nordfuss des Kl. Vogelnest-Kopfes angetroffen. Anderwärts schien der Gehalt an Carbonat aus den vorhandenen weissen Bänkchen entführt zu sein, so dass dieselben den Eindruck gewöhnlichen weissen Sandsteins machen.

Folgendes Profil wurde an dem Bach in der Waldschneise 144/45 am SW-Abhang des Kirchberges von oben nach unten beobachtet:

Höhe über NN 658 m.

Buntsandstein.	1. Weisse und hellrothe Sandsteine von gleichmässigem Korn mit grösseren Quarzgeröllen und vereinzelten rothen Schieferthongallen	35,00 m
	2. Schieferthon	0,30 »
	3. Wie 1	9,70 »
a.	Feiner dunkelrother Sandstein von eckigem Korn, enthält Carbonat	5,00 m
b.	Weisser Dolomit; einige kopfgrosse weisse Knauern von Dolomit befinden sich darunter in *c*	0,50 »
c.	Rothe Sandsteine mit einigen Schieferthonschmitzen, nach unten grandig	22,50 »
d.	Weisser Sandstein mit rother Zwischenlage	3,00 »
e.	Wie *c*, zum Theil grandig und conglomeratisch . . . (Strasse nach Windeck)	39,00 »
f.	Rother Sandstein, zum Theil sehr feinkörnig und feldspathführend	47,00 m
g.	Conglomerat mit einer dünnen Lage Schieferthon und krystallisirtem Kalkspath	0,75 »
h.	Feinkörnige bis grandige Sandsteine, zum Theil nicht aufgeschlossen	10,25 »
i.	Dunkelrothe, sehr feinkörnige thonige Sandsteine mit einer blaugrauen Lage	2,00 »
k.	Thonreiche Grande	9,00 »
	Schichten des arkoseartigen Sandsteins.	139,00 m

Höhe über NN 474 m.

In dieser Höhe ist die Landesgrenze erreicht, und der Bach tritt gleichzeitig aus dem Wald in Wiesen. Infolgedessen ist das

Profil nicht weiter zu verfolgen. Dagegen bietet die Strasse, welche aus dem Windeckthal nach dem französischen Ort Raon-lès-Leau führt, unmittelbar anschliessend an das obige Profil noch einige Aufschlüsse von Porphyrconglomeraten, die petrographisch den unter dem Porphyr anstehenden Conglomeraten gleichen. Wahrscheinlich aber hat man es hier mit der Abtheilung 4 von Bücking zu thun, die an anderen Stellen im Breuschthal das unmittelbare Hangende der Porphyrdecke bildet, in dem vorliegend beschriebenen Gebiete, soweit es deutsch ist, aber nicht beobachtet wird. Die Mächtigkeit konnte nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich übersteigt sie nicht 30 m, da am Ostausgang des Dorfes Raon-lès-Leau in der Nähe des Kirchhofs die untere Porphyr-Grenze bei 446 m liegt. Die Gesammtmächtigkeit der Sedimente des Rothliegenden über dem Porphyr dürfte sich demnach im Windeckthal auf etwa 170 m belaufen.

Buntsandstein.

Der untere Buntsandstein fehlt in unserem Gebiet. Der mittlere ist durchaus so entwickelt, wie er in den «Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen» aus dem nördlichen Elsass beschrieben wird. Man kann 3 Horizonte, eine untere, eine obere Abtheilung und das Hauptconglomerat unterscheiden, ohne dass es möglich wäre, über die Mächtigkeit der beiden ersten Abtheilungen einigermassen genaue Angaben zu machen.

Die untere Abtheilung ist bereits bei den obersten Sedimenten des Rothliegenden charakterisirt. Es erübrigt noch hinzuzufügen, dass ich unter den Geschieben krystalline Gesteine nicht bemerken konnte. Die Kalkspathpseudomorphosen sind erwähnt.

Die obere Abtheilung ist auch in unserem Gebiet durch das Fehlen der Geschiebe und der Kalkspathpseudomorphosen und durch feineres Korn ausgezeichnet. Die Neigung zum Zerfallen in grosse Quadern und zur Bildung von Blockanhäufungen an steilen Abhängen tritt ebenfalls hervor.

Das Hauptconglomerat, das nur auf einzelnen Berggipfeln als schützende Decke erhalten geblieben ist, besteht aus eng an-

einander gepressten Quarz- und Quarzitgeröllen, die durch meist kieseliges Bindemittel zu Bänken von ausserordentlicher Festigkeit verbunden sind. Die Mächtigkeit beträgt 15—20 m.

Als grösste Mächtigkeit des ganzen mittleren Buntsandsteins wurde am Frésillon-Kopf 270 m beobachtet.

Lagerungsverhältnisse.

Aus der Verbreitung des Buntsandsteins auf den Höhen rechts und links des Plainethals geht hervor, dass der Buntsandstein ursprünglich eine zusammenhängende Decke gebildet und die Erosion das Zutagetreten des Rothliegenden sowie des alten Gebirges bewirkt hat. Bei Betrachtung der Karte sehen wir den südlichen und zugleich höchstgelegenen Theil unseres Gebietes vom älteren Gebirge eingenommen, auf welches in nördlicher Richtung der Reihe nach die Schichten des Rothliegenden und weiterhin der mittlere Buntsandstein bis hinauf zum Hauptconglomerat folgen.

Es entsteht nun die Frage, wie erklärt sich das Untertauchen des Rothliegenden unter den Buntsandstein, sein Verschwinden nach Norden? Fallen die Schichten allmählich nach Norden ein, und zwar in stärkerem Masse, als die Oberfläche ohnehin in nördlicher Richtung geneigt ist, oder liegt staffelförmiges Absinken vor?

Die Beobachtung des Verhaltens der Schichten giebt wenig Aufschluss hierüber, da ein schwach geneigtes Einfallen, wenn es nicht auf weitere Erstreckung verfolgt werden kann, von horizontaler Lagerung kaum zu unterscheiden ist. An dem Waldwege der von O her nach der Sägemühle Kirchberg im Plainethal führt, fallen die unteren Porphyrconglomerate und arkoseartigen Sandsteine mit etwa 20° gegen N ein. Abgesehen von diesem Punkt, wo das starke Einfallen wohl in anderen, später zu erörternden Verhältnissen begründet ist, tritt eine Neigung der Schichten von 3°—5° gegen NW in der Thalrichtung nur im Thal der rothen Saar deutlich hervor. An anderen Stellen erschien die Lagerung horizontal.

Ein staffelweises Absinken wird durch das Auftreten einer Verwerfung angedeutet, die etwa von SW nach NO verläuft, also rechtwinklig zu den beiden Saarthälern durchsetzt. Sie verwirft, wie schon oben bei Besprechung des Porphyrs erwähnt wurde, zwei Porphyrvarietäten gegen einander und dürfte eine Sprunghöhe von etwa 30 m besitzen. Nimmt man das Vorhandensein einer grösseren Anzahl in gleicher Richtung verlaufender Sprünge an — der Verlauf von SO nach NW würde ja mit den auch sonst weiter nördlich beobachteten Erscheinungen übereinstimmen — so wäre ein staffelförmiges Absinken durchaus nicht unwahrscheinlich.

In dem die höchste Kuppe des Frésillon-Kopfes bedeckenden Hauptconglomerat, das in nordwestlicher Richtung bis über das Dorf St.-Quirin hinaus sämmtliche Höhen krönt, bot sich ein ausgezeichneter Horizont, an dem man die Lagerung studiren konnte. Ergab sich hier ein ungestörtes gleichmässiges Einfallen, so liess das in gewissen Grenzen auch einen Schluss auf unser Gebiet zu. Die Berge wurden begangen und das Hauptconglomerat in folgenden Höhen angetroffen:

718,9; (Frésillon-Kopf.) 629,8 (1500); (Rhein-Kopf.) 584 (2200); 531,1 (3600)

460 (4600); (Lamperstern.) 380 (6100); 342 (7500) (Bergabhang westlich von St. Quirin.)

Die eingeklammerten Zahlen geben die Entfernung in der Luftlinie vom Frésillon-Kopf an.

Von dem 1,5 km nördlich des Frésillon-Kopfes gelegenen Greffier-Kopf aus wurde ein zweiter, dem erst begangenen annähernd paralleler Höhenzug abgesucht und hier das Hauptconglomerat folgendermassen angetroffen:

635,8; (Greffier-Kopf.) 600,1 (950); (Calice-Kopf.) 568,8 (1650); 550 (2050); 493,9 (2850).

Die eingeklammerten Zahlen geben die Entfernung vom Greffier-Kopf.

Aus der Vergleichung der Resultate von beiden Höhenzügen ergiebt sich ein nach NW und zwar genau in der Richtung der Saarthäler verlaufendes gleichmässiges Einfallen von 1 : 18 oder 3°.

Diese Neigung der Schichten fällt dort, wo das Hauptconglomerat in lang hingestreckten Bänken ansteht, wie z. B. auf dem Rhein-Kopf, unmittelbar in die Augen.

Da bisher in unserem Gebiet eine Discordanz zwischen Buntsandstein und Rothliegenden nicht beobachtet ist, hat das für den Buntsandstein festgestellte Einfallen auch für seine Unterlage, die Schichten des Rothliegenden, Geltung.

Aus dem gänzlichen Mangel an Störungen in einem unmittelbar an das unserige angrenzende Gebiet im Verein mit dem an mehreren Stellen deutlich erkannten Einfallen kann man schliessen, dass auch in unserem Gebiet die Verwerfungen nur eine untergeordnete Rolle spielen:

Das Verschwinden des Rothliegenden nach N ist darin begründet, dass seine Schichten eine das Thalgefälle um ein Weniges überschreitende Neigung besitzen.

Es erscheint schwierig, ohne Zuhülfenahme einer Verwerfung, die eigenthümliche Lagerung der ältesten Schichten des Rothliegenden zu erklären. Diese werden im Plainethal in der Höhe von etwa 560 m vom Porphyr überlagert, während sie 1000 m weiter südlich an der Dononstrasse in einer Höhe von 750 m das Grauwackengebirge bedecken. Man könnte versucht sein, aus diesem Grunde an eine nordöstlich streichende Verwerfung mit einer Sprunghöhe von circa 200 m zu denken.

Nun erreicht aber die Porphyrdecke, die von dieser Verwerfung auch betroffen wurde, auf der rechten Seite des oberen Plainethals zwischen Croix-de-Fer und Croix-Gardon eine Höhe von 688 m, auf der linken eine solche von 750 m. Der Höhenunterschied beträgt hier demnach nur 70 m, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass auf der rechten Thalseite der Porphyr einer beständigen Abwaschung unterworfen ist. Auch müsste eine so bedeutende Verwerfung auf weitere Erstreckung zu verfolgen sein, was nach einer gefälligen Mittheilung von Herrn Professor BÜCKING in östlicher Richtung keineswegs zutrifft. Vielleicht haben wir es im Plainethal mit dem östlichen Ende einer in eine Flexur auslaufenden Verwerfung zu thun, welche weiter westlich auf französischem Gebiet sich deutlicher entwickelt. Auf

eine Flexur deutet insbesondere das steile Einfallen der Porphyrconglomerate an den Waldungen östlich von der Sägemühle Kirchberg und St. Pierre hin.

Ist die Annahme einer bedeutenden Verwerfung hinfällig, so können auch die oben erwähnten ältesten sedimentären Schichten des Rothliegenden in der Ausdehnung, in welcher sie nördlich des Donon zu Tage liegen, keine zusammenhängende horizontale oder schwach geneigte Decke gebildet haben. Die Conglomerate — um solche handelt es sich meist — kamen vielmehr auf dem unebenen Untergrunde hier und dort in Vertiefungen, oder wo sich sonst Gelegenheit bot, zur Ablagerung, und ehe noch die Terrainunterschiede ausgeglichen waren, wurden die Sedimente vom Porphyr überflossen. Dafür, dass die den unteren Theil des Kartenblattes einnehmenden Grauwacken bereits zur Zeit der Ablagerung des Rothliegenden über ihre Umgebung hervorragten, spricht auch der Umstand, dass am Berge Donon der Porphyr mehrfach fehlt, und die Grauwacken von den obersten sedimentären Schichten des Rothliegenden direkt überlagert werden.

Den Eindruck eines Porphyrganges macht ein vereinzeltes Porphyrvorkommen im Plainethal. Südlich von der Stelle, wo auf der Karte die Höhenzahl 576,2 eingezeichnet ist, erhebt sich aus dem in süd-nördlicher Richtung verlaufenden Seitenthälchen der Porphyr bis zu einer Höhe von 30 m. Er ragt gleich einer Mauer in einer Breite von 3—5 m mehrere Meter hoch — an einer Stelle 8 m — über die ihn zu beiden Seiten umgebende Grauwacke. Contacterscheinungen wurden weder an der Grauwacke noch am Porphyr beobachtet. Eine dem Rand der Klippe entnommene Probe enthielt 70,16% SiO_2, während ein anderes Stück 66,72% SiO_2 ergab. Die Klippe verläuft in ihrer Längsrichtung von WSW nach ONO.

Die Porphyrdecke erreicht ihre grösste Höhe, anscheinend auch ihre grösste Mächtigkeit, am Nordabhang des Donon. Von diesem Centrum aus fällt sie nach allen Richtungen allmählich ein, wobei nach W hin ein deutliches Schwächerwerden mit der Abdachung Hand in Hand geht.

Die bedeutende Höhe des alten Gebirges zur Zeit der Ab-

lagerung des Rothliegenden macht es auch erklärlich, warum die oberen Porphyrconglomerate — Schichten 4 von BÜCKING — die an anderen Punkten im Breuschthal den Porphyr überlagern, hier nicht vorhanden sind. Sie wurden nur in den Vertiefungen abgelagert, z. B. im Windeckthal, und erst den jüngsten Schichten des Rothliegenden, den arkoseartigen Sandsteinen war es vorbehalten, vermöge ihrer grösseren Mächtigkeit über das emporragende alte Gebirge überzugreifen; daher auch das Anschwellen dieser Schichten von 20 m am Donon bis 140 m im Windeckthal.

Der mittlere Buntsandstein hat, wie erwähnt, am Frésillon-Kopf, wo er von seinen untersten Schichten bis zum Hauptconglomerat aufgeschlossen ist, eine Mächtigkeit von rund 260 m. Am Donon, an dem der Buntsandstein nur etwa 150 m mächtig auftritt, ist das Hauptconglomerat nicht vorhanden. Dass es aber auch hier einst zur Ablagerung gelangte, beweist sein Auftreten auf dem benachbarten Kohlberg, der gegen den Donon abgesunken und aus diesem Grunde, 240 m über der unteren Grenze des Buntsandsteins, noch mit Hauptconglomerat bedeckt ist.

Die topographische Grundlage zu der auf Tafel XII wiedergegebenen Karte ist aus Theilen der Blätter Lascemborn und Lützelhausen der 25000theiligen Karte des Deutschen Reiches zusammengestellt und auf photographischem Wege auf den Maasstab 1 : 50000 verkleinert. Den Druck hat die Lichtdruckanstalt Julius Manias u. Cie. in Strassburg i. E. u. St. Leonhardt ausgeführt.

Der Keupergraben von Balbronn.

Von

Alexander Steuer.

Mit Tafel XIII.

Wenn man von Strassburg aufbrechend seinen Weg westwärts nach dem Gebirge nimmt, durchschreitet man Anfangs, dem Breuschlauf folgend, eine breite Ebene. Nach Süden zu geht diese allmählich in ein flaches, von Diluvialablagerungen gebildetes Plateau über, an dessen höchstem Punkte, dem Glöckelsberg, auch noch tertiäre Schichten anstehen. Den Nordrand, längs dessen die Breusch fliesst, bildet der Absturz eines ebenfalls aus Lehm, Löss und Diluvialsanden bestehenden Plateaus, an dem bei Hangenbieten und Achenheim die bekannten schönen Lössaufschlüsse liegen. Bei Kolbsheim kommen auch hier tertiäre Schichten zum Vorschein. In der Gegend von Wolxheim und Dahlenheim tritt man in das Hügelland ein, welches den Uebergang von der Rheinebene zu dem steil ansteigenden Gebirgszug der Vogesen vermittelt. Jenes nördliche Plateau erreicht hier sein Ende, und zuerst jurassische, dann triadische Schichten, an einigen Stellen noch von Oligocän überlagert, treten zu Tage. Die Landschaft hebt sich, und unter mässigem Anstieg gelangt man bis zu ihrem höchsten Punkte, dem Scharrachberg, 316 m über NN. Von hier aus gegen Westen eröffnet sich dem Auge eine weite Aussicht auf die Fortsetzung der Vorhügel, hinter denen das Gebirge emporstrebt.

In dieser Fortsetzung der Vorhügel zeigt sich eine auf-

fallende Erscheinung. Der Scharrachberg und der sich nach Süden anschliessende Sulzberg fallen nach Westen um etwa 130 m steil nach dem Mossigthale ab. Auf der anderen Seite des Flusses überblickt man eine breite, von einigen sanft ansteigenden, südwest-nordöstlich streichenden und sich höchstens bis zu 260 m über NN erhebenden Höhenzügen durchzogene Senke, welche sich etwa 5 km weit nach Westen über Flexburg, Balbronn und Westhofen erstreckt. Die diese Senke, oder besser diesen Graben — denn als solchen haben wir dieses Gebiet aus geologischen Gründen anzusprechen — zusammensetzenden Schichten gehören sämmtlich zur Keuperformation. Ringsum an den Rändern tritt fast ausschliesslich Muschelkalk zu Tage. Ihm gehören die steiler bis zu 360 m ansteigenden Höhen an, welche den Graben einschliessen. Mit Ausnahme des Nordostens, wo eine breite Niederung nach dem Rheinthale führt, sind nur wenige Ausgänge vorhanden. Es sind dies im Nord- und im Südwesten das schmale Erosionsthal der Mossig, sowie im Westen eine ebenfalls schmale Oeffnung in das nach der Breusch führende Thal bei Still.

Dass in dem geologischen Aufbau dieses Gebirgsstückes keine regelmässige Lagerung der Schichten vorhanden ist, sondern zahlreiche Störungen vorliegen, ist schon lange erkannt. Den Verlauf derselben für das an die beigeheftete Karte gegen Norden anstossende Gebiet hat bereits VALENTIN festgestellt. Es erschien nun von Interesse, auch die östliche, südliche und westliche Umrandung, sowie den Keupergraben selbst zu untersuchen und auf der jetzt zur Verfügung stehenden Karte im grösseren Massstabe (1 : 25000) zur Darstellung zu bringen. Dabei hat sich herausgestellt, dass der geologische Bau wesentlich verwickelter ist, als die älteren Aufnahmen von DAUBRÉE und BENECKE erkennen lassen.

Die eingehende Untersuchung der Tektonik nöthigte zu einer genaueren Gliederung einzelner Formationsabtheilungen. Dieselbe war von besonderem Interesse, als es sich hier zum Theil um klassische Gebiete handelt. Haben doch die Sandsteinbrüche von Sulzbad das Material geliefert zu jenen berühmten Arbeiten von VOLTZ, BRONGNIART, SCHIMPER und MOUGEOT!

Ferner ist dieses Gebiet das einzige im Elsass, wo der Keuper eine ausgedehntere Entwickelung erreicht. Darum hat Benecke dasselbe zur Grundlage für seine Untersuchungen des Keupers im Elsass gewählt, und in jüngerer Zeit hat wiederum Thürach eine Reihe von Profilen und Beobachtungen von hier entnommen, um sie mit der Entwickelung der Formation in Franken in Vergleich zu stellen.

Die Untersuchungen über die Tektonik und über die Gliederung des Keupers sind in erster Linie Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Die übrigen Formationen sind kürzer behandelt, mit einziger Ausnahme des Buntsandsteins, bei dem, an die Besprechung der Sulzbader Steinbrüche anknüpfend, einige historische Bemerkungen Platz gefunden haben.

Da über die Versteinerungsführung besondere Beobachtungen nicht angestellt worden sind, wurde im Allgemeinen von der Anführung von Fossil-Listen Abstand genommen.

Der Buntsandstein.

Die ältesten im Gebiet unserer Karte auftretenden Schichten gehören dem oberen Buntsandstein an. Man unterscheidet in demselben eine tiefere Abtheilung: die Zwischenschichten und eine höhere: den Voltziensandstein mit dem Grenzletten.

Der obere Buntsandstein.

Historisches. In der Umgegend von Sulzbad, besonders auf der jenseits der Mossig gelegenen Anhöhe über der Bahnstation, befinden sich ausgedehnte Steinbrüche, in denen man den Sandstein gewann. Obwohl derselbe hier nur auf verhältnissmässig

sehr geringe Erstreckung, infolge von Verwerfungen zwischen jüngerem Gebirge eingeklemmt, ansteht, so ist doch schon frühzeitig die Aufmerksamkeit auf diese Stelle gelenkt worden. Wohl veranlasst durch die für den Transport nach Strassburg sehr günstige Lage hat man hier schon vor Jahrhunderten Steinbrüche angelegt. Diese sind schon im Anfange des 15. Jahrhunderts in regem Betrieb gewesen, und bereits damals beabsichtigte Bischof WILHELM VON DIEST eine Kanalisation der Breusch zum Zwecke des besseren Transportes der Steine[1]. Der Kanal kam freilich erst 1682, nachdem LUDWIG XIV. Strassburg an sich gebracht, unter VAUBAN's Leitung zur Ausführung. Letzterer war mit der Befestigung Strassburgs beauftragt und entnahm den nöthigen Baustein den Sulzbader Brüchen. Der Betrieb hat bis in die neueste Zeit angehalten. Noch nach 1870 wurden, wenigtens den nördlichen Brüchen, Steine für die neuen Strassburger Festungswerke entnommen. Erst seit 1875 wird fast nicht mehr gearbeitet, weil sich infolge des mächtigen Abraums der Stein zu theuer stellt.

Die vom Harz, Thüringer Wald und von Sachsen ausgehende, wissenschaftliche geologische Forschung regte im Anfange unseres Jahrhunderts auch im Rheinthal zu eingehenden Untersuchungen an, und die Sulzbader Brüche erweckten sehr bald durch ihre trefflich erhaltenen Pflanzenreste besonderes Interesse.

Das Verdienst, die ersten Pflanzenreste in dem oberen Buntsandstein der Vogesenvorhügel entdeckt zu haben, gebührt dem älteren MOUGEOT[2]. Durch jene Funde veranlasst, wandte VOLTZ seine Aufmerksamkeit auf die Sulzbader Brüche, und es gelang ihm, eine sehr grosse Anzahl guter Stücke zu sammeln. Dieses Material ermöglichte es A. BRONGNIART im Jahre 1828 eine Arbeit «Essai d'une flore du grès bigarré»[3] zu veröffentlichen, in

---

1. Diese historischen Daten sind einigen, von Herrn Ministerialrath und Wasserbaudirektor WILLGERODT mir gütigst zur Verfügung gestellten Akten entnommen; speziell einem Bericht des «Ingénieur de l'arrondissement» an den «Directeur du dépôt des cartes et plans» vom Jahre 1860.

2. Vergl. SCHIMPER et MOUGEOT, Monographie des plantes fossiles du grès bigarré de la chaîne des Vosges, 1844, p. 6.

3. Ann. des sciences nat. I, t. 15, p. 435 seq.

der er 20 bisher unbekannte Arten beschrieb. Diese Zahl hat sich in den folgenden Jahren noch erhöht. Ihre Bearbeitung liegt in jener berühmten Monographie von Schimper und Mougeot aus dem Jahre 1844 vor.

Die erste genaue Beschreibung unserer Brüche und zugleich auch den ersten Versuch einer Gliederung der Sandsteinmasse gab Voltz im Jahre 1835[1]. Zur selben Zeit veröffentlichte auch von Alberti[2] ein Profil, das er in dem ältesten und grössten Bruche, der Königsgrube, aufgenommen hatte. Während aber von Alberti nur eine kurze Aufzählung der aufeinander folgenden Schichten in demselben giebt, finden wir bei Voltz eine überraschend scharfe Beurtheilung der vorliegenden Verhältnisse mit Berücksichtigung der ihm von anderen Orten bekannten Ausbildung des rothen Sandsteins der Vogesen.

Er gliedert denselben in 3 Abtheilungen:

grès bigarré supérieur,
grès bigarré moyen,
grès bigarré inférieur ou grès vosgien.

Der *grès bigarré supérieur* entspricht unserem Muschelsandstein, und seine Beschreibung ist petrographisch und paläontologisch vollkommen zutreffend[3]. «Les couches supérieures offrent sur une hauteur de quinze mètres environ le grès bigarré supérieur, qui forme le passage au muschelkalk, et qui est composé en majeure partie d'une roche argileuse, dans laquelle on trouve, vers le haut, un assez grand nombre de petits bancs subordonnés de dolomie grenue d'un gris jaunâtre ou fauve», etc. Auch die später zu besprechende Bank mit den grossen ellipsoidischen Ausscheidungen wird hier erwähnt. Weiterhin sagt er[4]: «Le grès bigarré supérieur qui forme le passage au muschelkalk, présente

1. Notice sur le grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-Bains. Mém. soc. du Mus. d'histoire nat. de Strasbourg, t. II, l. 2.

2. v. Alberti, Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteines etc., 1834, S. 181.

3. Voltz, a. a. O., S. 2.

4. S. 3.

beaucoup de coquillages littoraux appartenant à ce calcaire, et point de plantes[1]. »

Der *grès bigarré moyen,* den Voltz petrographisch gleichfalls treffend beschreibt, und den er paläontologisch mit den Worten charakterisirt: «n'offre plus guère de coquillages; mais c'est là que se présentent les plantes fossiles et les crustacés» — entspricht unserem Voltziensandstein, doch ist noch ein Theil der Zwischenschichten hinzugezogen. Dass Voltz die unter seinem grès bigarré moyen liegenden Schichten abweichend von der jetzt üblichen Eintheilung bereits zum grès vosgien rechnet, erklärt sich daraus, dass er die Verbreitung des Hauptconglomerates und seine konstante Stellung noch nicht kannte.

Dass die tiefsten Schichten in den Sulzbader Brüchen mit dem sonst bekannten *grès vosgien* und auch mit dem grès bigarré moyen nicht recht übereinstimmen, bemerkte Voltz sehr wohl. Es fallen ihm gegenüber dem oberen Sandstein das Zurücktreten der thonigen Zwischenlagen und des thonigen Bindemittels sowie die wechselnde Korngrösse, gegenüber dem grès vosgien die abweichende Farbe auf; sodann hatte er fossile Knochenreste gefunden, die er aus dem Vogesensandstein nicht kannte, und sagt darüber: J'y ai vu quelques ossements indéterminables qui y sont fort rares, et encore ne les ai-je vus que dans les seules carrières de Soultz-les-Bains, *où l'on ne trouve que le passage du grès vosgien au grès bigarré.*

Daubrée[2] hegte die gleichen Zweifel über die Zugehörigkeit dieser tieferen Schichten zum Voltziensanstein und bezeichnet sie darum direkt als Uebergang zu dem grès vosgien: «Par ses

---

1. Ich führe diese Citate hier ausführlich an, weil sie in der von Lepsius Z. d. d. geol. Ges. Bd. 27, S. 95 gegebenen Darstellung der Voltz'schen Ansichten nicht vollständig und nicht ganz zutreffend wiedergegeben sind. Lepsius hat die von Voltz unterschiedenen 3 Abtheilungen in 4 zerlegt und schreibt: «Muschelkalk en haut de la carrière beaucoup de coquillages littoraux appartenant à ce calcaire et point de plantes.» Wie die obigen Citate zeigen, ist das die Charakteristik des grès bigarré supérieur und nicht des Muschelkalks. Bei den folgenden 3 Abtheilungen: grès bigarré supérieur, moyen, inférieur tritt dann infolge dessen ebenfalls eine Verschiebung ein.

2. Daubrée, Description géologique et minéralogique du dép. du Bas-Rhin, p. 102.

caractères minéralogiques comme par sa position il forme un passage entre le grès des Vosges et le grès bigarré.»

Nachdem dann Weiss[1] 1869 für das Saar- und Moselgebiet den bunten Sandstein nach oben scharf begrenzt hatte, indem er den grès bigarré supérieur zum Muschelkalk zog, und nachdem Lepsius[2] 1875 das Vorkommen von Conglomeraten an verschiedenen Orten in den Vogesen besprochen hatte, gab Benecke[3] 1877 mit dem Nachweis des letzteren als eines konstanten und in den Vogesen allgemein verbreiteten Horizontes den scharfen Abschluss nach unten. Die Schichten unter den massigen Bänken des Voltziensandsteins, welche Voltz und Daubrée sowie auch Lepsius erwähnten, erhielten hier als «Zwischenschichten» selbstständige Stellung im System[4]. Benecke rechnete allerdings damals Hauptconglomerat und Zwischenschichten noch zum mittleren Buntsandstein, bei der geologischen Landesaufnahme wurde aber dann die Grenze des letzteren an die Basis der Zwischenschichten gelegt[5].

Etwa 100 m südwestlich von unseren Brüchen im Mossigthale liegt die bis in die neueste Zeit benutzte Quelle von Sulzbad. Dieselbe tritt auf einer Spalte empordringend in den Zwischenschichten aus. Nach der hohen Temperatur von ca. 16° und der chemischen Zusammensetzung muss man annehmen, dass das Wasser aus tieferen Schichten kommt, also entweder aus dem Vogesensandstein oder, wie Daubrée vermuthet, aus dem Rothliegenden. Allerdings folgt dann der weitere Schluss, dass die betreffende Formation salzführend sein muss, und das ist bisher für Elsass-Lothringen weder für den Buntsandstein, noch für das Rothliegende nachgewiesen. Die Sulzbader Verhältnisse sind

---

1. Vergl. hier Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg, S. 536.

2. A. a. O.

3. A. a. O., S. 555 seq.

4. Den Namen «Zwischensandstein» für diese Schichten führt schon Weiss Z. d. d. geol. Ges. Bd. 21, 1869. S. 840 in einer Tabelle an, ohne sie jedoch sonst näher zu besprechen oder zu begrenzen.

5. Ueber die historische Entwickelung der Gliederung des bunten Sandsteins vergl. Eck, geognost. Karte der Umgeg. von Lahr mit Prof. und Erl., 1884, S. 83, seq.

denen von Niederbronn sehr ähnlich. Die beiden Quellen stimmen auch in der chemischen Zusammensetzung überein[1].

Die Zwischenschichten. Die Zwischenschichten sind nur an einer Stelle, nämlich in dem südwestlich unmittelbar unterhalb der Königsgrube gelegenen Steinbruche gut zu beobachten, und selbst hier ist nur der obere Theil derselben entblösst. Die tieferen Schichten sowie das Hauptconglomerat finden sich im Gebiete unseres Kärtchens nicht.

Die Grenze zum Voltziensandstein liegt in diesem Bruche etwa in $^2/_3$ der Höhe der Steilwand, dort, wo nach oben die geschlossenen, mächtigen Sandsteinbänke beginnen. Als Grenzbank tritt eine sandige, braune und fleckige Dolomitbank auf, die auch an anderen Orten beobachtet ist[2]. Die von Schumacher[3] angegebene «buntscheckige, dolomitische Sandsteinbank mit kleinen Quarzgeröllen und Kalkspathdrusen» wurde nirgends beobachtet; sie scheint tiefer zu liegen. In den beiden nordwestlich gelegenen Brüchen stehen nur an der Sohle noch einige Meter Zwischenschichten an. Die einzelnen Bänke dieser Abtheilung gewinnen kaum mehr als 0,5 m Mächtigkeit, gewöhnlich sind sie viel dünner. Die Korngrösse in denselben ist sehr verschieden, grobkörnige Lagen finden sich mit feinkörnigen in vielfachem Wechsel. Das thonige Bindemittel tritt gegenüber dem Voltziensandstein mehr und mehr zurück, wodurch der Stein wesentlich an Festigkeit verliert. Lagen von Schieferthon, die im Voltziensandstein recht häufig zwischen die Bänke eingeschaltet sind, fehlen fast ganz. Weisser Glimmer ist sehr verbreitet, ja er kann sich in manchen

1. Voltz, Notice sur la source minérale de Soultz-les-Bains. Mém. de la soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg, t. 1, liv. 1.

Kirschleger, Notice sur les eaux minérales de Soultz-les-Bains. Gaz. méd. de Strasbourg, mai 1844.

Daubrée, a. a. O., pag. 365, seq.

2. Vergl. Grebe, Weiss u. van Werveke, Erl. zu Blatt Saarbrücken der geol. Spec.-Karte von Elsass-Lothringen, S. 55 unten.

3. Schumacher, Erl. zu Blatt Wolmünster der geol. Spec.-Karte von Elsass-Lothringen, S. 18.

Lagen so anhäufen, dass die Schichtflächen vollkommen mit den Blättchen bedeckt sind. Gerölle kommen hie und da vor.

In einer der tieferen Bänke unseres Bruches, links vom Tunnel, der nach der Strasse führt, ist die sogenannte diskordante Parallelstruktur recht gut zu sehen.

Die Gesammtmächtigkeit des oberen Buntsandsteins beträgt in einem Bohrloche bei Molsheim 72 m, wovon etwa 60 m auf die untere Abtheilung entfallen[1].

In Folge der geringen Festigkeit sind die hier in den Zwischenschichten gewonnenen Steine zu feinerer Bearbeitung untauglich und haben darum wohl nur als Bruchsteine Verwendung gefunden.

Der Voltziensandstein. Auf die Zwischenschichten folgt der Voltziensandstein, ein gleichmässig feinkörniger Thonsandstein, welcher etwas Glimmer enthält; Gerölle fehlen. Zwischen die einzelnen Bänke schieben sich mehr oder weniger dicke Lagen von Schieferthon, jedoch ziemlich unregelmässig ein. Eine mächtige, abbauwürdige Bank kann sich schon in geringer Entfernung in eine Anzahl abwechselnd sandiger und thoniger Schichten auflösen. Die unmittelbar auf die Zwischenschichten folgenden 6 bis 8 m Sandstein sind für den Abbau am günstigsten, da sie eine geschlossene Masse bilden, die nur selten von Thoneinlagerungen unterbrochen ist. In diesem unteren Theil herrscht rothe, ins Violette gehende Färbung vor, helle Farben treten zurück.

Als Beispiel für die Entwickelung gebe ich nachstehend ein Profil, das in dem 360 m nord-nordwestlich von Bad Sulz gelegenen Steinbruche von Herrn Dr. VAN WERVEKE und mir aufgenommen wurde. Hier konnte auch das Lager von *Schizoneura paradoxa* SCHIMPER festgestellt werden, welches von Dr. RACIBORSKI aus Krakau wieder aufgefunden wurde. Es liegt zwischen 3,75 und 3,88 m unter der Grenze gegen den Muschelsandstein.

---

1. Nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Dr. VAN WERVEKE.

Profil I.

1.	Muschelsandstein im Hangenden.	
2.	Vorwiegend rothe Schieferthone, bröckelig zerfallend, mit einzelnen Sandsteinbänkchen, Grenzletten .	2,00 m
3.	Hellgefärbter Sandstein	0,40 »
4.	Hellgrünlichgrauer Schieferthon	0,03 »
5.	Sandstein, hellgefärbt	0,18 »
6.	Schieferthon, hellgrünlichgrau	0,06 »
7.	Sandstein, wie vorher	0,25 »
8.	Schieferthon, wie vorher	0,03 »
9.	Sandstein, wie vorher	0,35 »
10.	Schieferthon, wie vorher.	0,06 »
11.	Sandstein, wie vorher	0,18 »
12.	Schieferthon, wie vorher, mit Pflanzenresten, darunter *Voltzia heterophylla*	0,09 »
13.	Sandstein, wie vorher	0,17 »
14.	Schieferthon, wie vorher, mit *Schizoneura paradoxa*.	0,08 »
15.	Sandstein, wie vorher	0,18 »
16.	Schieferthon, hellgrünlichgrau	0,09 »
17.	Sandstein in einer Bank	1,00 »
18.	Schieferthon, wie vorher — weiterhin eine Bank bildend.	0,08 »
19.	Sandstein, wie vorher	0,55 »
20.	Schieferthon, wie vorher.	0,06 »
21.	Sandstein, wie vorher	0,21 »
22.	Schieferthon, wie vorher — weiterhin eine Bank bildend.	0,06 »
23.	Sandstein, wie vorher	0,60 »
	Von hier ab werden die Gesteine roth.	
24.	Schieferthon, auskeilend	0,52 »
25.	Sandstein	0,76 »
26.	Stark sandiger Thon, bröckelig, in Sandstein übergehend.	1,00 »
27.	Sandstein	1,20 »
28.	Schieferthon . . . . . 0,04—	0,00 »
29.	Sandstein in 3 gleich dicken Bänken	1,10 »
30.	Sandstein, dünn bis dickplattig	0,44 »
31.	Sandstein	1,00 »
32.	Sandstein und Schiefer	0,45 »
33.	Sandstein	2,20 »
	Mächtigkeit des Voltziensandsteins . . .	15,37 m
34.	Zelliger Sandstein	0,75 m
35.	Rother, gefleckter Schieferthon	0,95 »
36.	Sandstein am Grunde des Aufschlusses.	

Hier liefern nur die tieferen Schichten guten Baustein. Dagegen wurden in der Königsgrube, unmittelbar unter dem Grenzletten, einige zusammen etwa 4 m mächtige Bänke eines hellgefärbten Sandsteines abgebaut.

Den Abschluss gegen den unteren Muschelkalk bildet der Grenzletten. Derselbe ist 2 m mächtig und besteht aus einer Folge vorwiegend rothgefärbter Schieferthone und einigen bröckelig zerfallenden Sandsteinbänkchen.

Ueber die Fossilien im Voltziensandstein verweise ich auf die oben genannte Monographie von Schimper und Mougeot, Schimpers Paléontologie végétale sowie auf die Besprechung derselben in den späteren Arbeiten von Schenk[1], Graf zu Solms-Laubach[2], Renault[3] und Saporta[4].

Der Muschelkalk.

Seit den Untersuchungen von Weiss[5] in der Umgegend von Saarbrücken gliedert man auch in Elsass-Lothringen den Muschelkalk in eine untere, mittlere und obere Abtheilung. Die Mächtigkeit desselben ergab sich[6] in einem Bohrloche bei Molsheim wie folgt:

Oberer Muschelkalk von 0 bis 37 m	= 37 m
Obere Abth. des mittl. Muschelkalkes von 37 bis 61 m	= 24 »
Untere Abth. » » » » 61 » 80 »	= 19 »
Unterer Muschelkalk von 80 bis 126 m.	= 46 »
Summa.	126 m

1. Schimper u. Schenk, Handbuch der Palaeophytologie, München u. Leipzig, 1890; Schenk, Die fossilen Pflanzenreste, Breslau 1888.

2. Graf zu Solms-Laubach, Einleitung in die Palaeophytologie vom botanischen Standpunkte aus. Leipzig, 1887.

3. Renault, Cours de botanique fossile, Paris 1881—1885.

4. Saporta, Paléontolog. franç. 2e série, Végétaux, Plantes jurassiques.

5. Weiss, Ueber die Gliederung der Trias in der Umgegend von Saarbrücken. Leonh. u. Gein. Jahrb. 1869, S. 215.

6. Nach einer mündlichen Mittheilung von Dr. van Werveke.

Da hier die obersten Schichten bis zur Grenze des Nodosuskalkes gegen die dolomitische Region fehlen, erhöht sich diese Zahl noch, so dass, nach benachbarten Vorkommnissen zu urtheilen, die Gesammtmächtigkeit 140 bis 150 m erreichen dürfte.

Der untere Muschelkalk.

In dem unteren Muschelkalk unseres Gebietes kann man eine tiefere, vorherrschend sandige Stufe, den schon oben angeführten Muschelsandstein oder grès bigarré supérieur der Franzosen, und eine obere, dolomitische Stufe unterscheiden. Leider war es unmöglich, ein zusammenhängendes Profil in diesen Schichten zu gewinnen. Ebensowenig konnten jene fossilführenden Horizonte, die Valentin[1] in der wenig nördlicher gelegenen Brechlinger Klamm festgestellt hat, aufgefunden werden.

Ueber dem Grenzletten folgen in den Sulzbader Brüchen zunächst einige Sandsteinbänke, von denen die unterste *Natica Gaillardoti* führt. Weiter nach oben wechseln sandige mit dolomitischen Schichten. Der Sandstein führt etwas Glimmer, ist mürbe und von wechselnder Farbe. In der Tiefe treten häufig dunkle, braunrothe, oft etwas violette Färbungen auf, während oben hellere Töne vorwalten.

Etwa 6 bis 7 m über dem Grenzletten liegt jene, schon von Voltz und Daubrée beschriebene, in grosse, aus concentrischen Lagen aufgebaute Ellipsoide zerfallende Sandsteinbank.

Auch südlich von Sulzbad, am Fahrwege auf die Höhe über Dangolsheim und in den Weinbergen stehen die tieferen Schichten an. Hier sind es hellbraune, in frischem Zustande feste Dolomite, die erst durch die Verwitterung in weichen, zuweilen mulmigen, rostbraunen oder schmutzig gelben Sandstein übergehen. Versteinerungen finden sich häufig, sind aber aus dem frischen Gestein schwer herauszuschlagen.

Nach oben verlieren sich die sandigen Schichten, und man findet nur noch gleichmässige, hellgelbe, feinkörnige bis dichte,

1. Valentin, a. a. O. S. 11.

hier und da noch etwas Glimmer führende Dolomite, in denen *Myophoria orbicularis* vorkommt. Einen guten Aufschluss fand ich nirgends. Nur im Frühjahr, wenn neue Rebstöcke gepflanzt werden, sieht man manchmal in den Gruben die Platten anstehen. Ihre Mächtigkeit mag 6 bis 8 m betragen. Schliesslich sei noch erwähnt, dass die von Hermann von Meyer[1] beschriebenen Knochenreste aus den Sulzbader Steinbrüchen stammen.

Der mittlere Muschelkalk.

Der mittlere Muschelkalk besteht aus einem unteren, mergelig entwickelten und einem höheren, dolomitischen Theile.

Die Mergel treten nur an zwei Stellen, nordöstlich von Sulzbad und südöstlich von Dangolsheim auf. Es sind graue und rothe, untergeordnet grünlich gefärbte, zuweilen etwas kalkhaltige Dolomitmergel. Meist sind sie von dem Schutt des über ihnen anstehenden Gesteins bedeckt, und nur im Frühjahr, wenn der Boden frisch aufgehackt ist, oder Gruben angelegt sind, deutlich zu beobachten. Etwas weitere Verbreitung erreichen die Dolomite; zwar gewähren auch sie nirgends einen grösseren Aufschluss, doch sind nicht selten unter dem Trochitenkalk noch einige Meter des braungelben, hornsteinführenden, klotzigen und festen Zellengesteins als Unterlage entblösst.

Plattige Dolomite kommen südlich von Dangolsheim dicht über den bunten Mergeln vor, auch hier hornsteinführend. Ferner finden sich feste, fast weisse, ziemlich dünnplattige Schichten mit weissen Quarzlagen und schwarzen Hornsteineinschlüssen im Liegenden des Trochitenkalkes auf dem Sulzberge. (Vergl. das unten mitgetheilte Profil III). Dieselben entsprechen den von anderen Orten Elsass-Lothringens bekannten Lingula-Dolomiten.

---

1. Hermann de Meyer, Recherches sur les ossements fossiles du grès bigarré de Soultz-les-Bains. Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg, t. II, 1835.

Der obere Muschelkalk.

Den oberen Muschelkalk gliedert Benecke[1] in drei Abtheilungen: den Trochitenkalk, den Nodosuskalk und die dolomitische Region. Die letztgenannte, obere dolomitische Abtheilung wurde noch zum Muschelkalk gezogen, da sie, wie man sich leicht in dem grossen Steinbruche auf der Höhe des Sulzberges überzeugen kann, mit dem Nodosuskalk den Steilabsturz bildet, und erst über derselben weichere Schichten ein sanftes Ansteigen des Terrains bedingen. Da aber bei der geologischen Kartirung, in Uebereinstimmung mit den preussischen geologischen Aufnahmen, die entsprechenden, in der südlichen Rheinprovinz z. T. mergeligen Schichten zum unteren Keuper gezogen werden, sollen sie auch hier an der gleichen Stelle besprochen werden.

Der Trochitenkalk. Der Trochitenkalk besteht aus einer Reihe fester, nur ausnahmsweise von Mergelzwischenlagen unterbrochener Bänke von grauer, stellenweise etwas röthlicher oder violetter Farbe. Er ist im Gelände leicht zu erkennen, da er in Folge der Mächtigkeit und Widerstandsfähigkeit einiger seiner Bänke sich an der Oberfläche auffallend bemerklich macht. Die Kalke sind theils dicht, theils mehr oder weniger fein krystallinisch. Stielglieder von *Encrinus liliiformis*, die sich vorübergehend so anhäufen können, dass eine förmliche Trochitenbreccie entsteht, sind für dieselben leitend. Oolithische Gesteine wurden in dem untersuchten Gebiete nicht beobachtet. Die Gesammtmächtigkeit beträgt 10 bis 15 m; die unteren Lager sind gewöhnlich ziemlich dick, nicht selten bis zu 2 m anschwellend, während oben meist dünnere Bänke auftreten.

In Folge Mangels an besserem Material wird hier der Trochitenkalk ausser zum Brennen vielfach zur Strassenbeschotterung verwendet, es fehlt daher nicht an guten Aufschlüssen.

In zwei Steinbrüchen am Sulzberg konnten die folgenden, sich gegenseitig ergänzenden Profile gemessen werden:

---

1. A. a. O., S. 597.

Profil II.

Nördlich vom Sulzberg an der Dahlenheimer Strasse.

Im Hangenden vielfacher Wechsel von dünnen Kalkbänken und Mergelschichten des Nodosuskalkes. Darunter Trochitenschichten; von oben nach unten:

1.	Körniger Kalk	0,40 m
2.	» » mit Trochiten	0,20 »
3.	Dünne Kalkbänke mit Mergeln wechsellagernd, an Schichten mit *Ceratites nodosus* erinnernd	0,35 »
4.	Körniger Kalk	0,24 »
5.	» »	0,18 »
6.	Dichter und körniger Kalk mit Trochiten u. Terebrateln. Die dichten Theile sind den körnigen als Linsen und Lagen, auch in unregelmässiger Begrenzung eingefügt.	0,45 »
7.	Dichter und feinkörniger Kalk	0,18 »
8.	Körniger Kalk mit Schalenresten	0,06 »
9.	Dichter und körniger Kalk mit Terebrateln	0,27 »
10.	Dichter Kalk, knollig verwitternd	0,19 »
11.	Dichter bis körniger Kalk mit Terebrateln	0,10 »
12.	Feinkörniger Kalk in dünnen Bänken mit zwischengelagerten Mergeln	0,20 »
13.	Feinkörniger Kalk mit zahlreichen Trochiten	0,37 »
14.	Feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten	0,07 »
15.	Dichter Kalk	0,14 »
16.	Dichter Kalk, im oberen Theile knollenförmig verwitternd.	0,19 »
17.	Dichter bis feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten.	0,17 »
18.	Dichter Kalk	0,38 »
19.	Feinkörniger Kalk mit Terebrateln	0,06 »
20.	Dichter Kalk	0,06 »
21.	Dichter bis feinkörniger Kalk mit Terebrateln und vereinzelten Trochiten	0,14 »
22.	Feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten	0,14 »
23.	Dichter Kalk, die unteren 5 cm feinkörnig mit vereinzelten Trochiten	0,23 »
24.	Dichter Kalk	0,44 »
25.	Dichter Kalk, die unteren 5 cm körnig mit zahlreichen Trochiten	0,36 »
26.	Dichter Kalk	0,15 »
27.	Dichter Kalk, mit feinkörnigem, Trochiten führendem wechsellagernd	0,18 »
28.	Dichter Kalk	0,26 »

29.	Körniger Kalk, reich an Trochiten	0,27 m
30.	Feinkörniger Kalk	0,07 »
31.	» »	0,14 »
32.	» »	0,05 »
33.	» » reich an Trochiten	0,40 »
34.	» » ziemlich reich an Trochiten	0,24 »
35.	Dichter Kalk	0,45 »
	Aufgeschlossen	7,80 m

Profil III.

Südwestabhang des Sulzberges in 240 m Höhe.

Hangendes: zerfallene Bänke am Gehänge, noch zum Trochitenkalk gehörend.

1.	Feinkörniger Kalk mit Trochiten (weiterhin eine Bank bildend.)	0,12 m
2.	» » » » (weiterhin eine Bank bildend.)	0,13 »
3.	Feinkörniger Kalk, oben (14 cm) mit Trochiten, unten mit Terebrateln	0,22 »
4.	Dichter Kalk in mehreren, weiterhin vereinigten Bänken	0,19 »
5.	Feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten	0,13 »
6.	Dichter Kalk in mehreren Bänken	0,39 »
7.	Sehr feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten	0,49 »
8.	Feinkörniger Kalk	0,12 »
9.	» » mit Terebrateln	0,18 »
10.	Dichter Kalk	0,10 »
11.	» »	0,23 »
12.	Dichter Kalk in 3 Bänken	0,26 »
13.	Sehr feinkörniger Kalk mit Trochiten, Terebrateln und Stylolithen	0,46 »
14.	Feinkörniger bis dichter Kalk	0,50 »
15.	Feinkörniger Kalk mit zahlreichen Trochiten	0,30 »
16.	Sehr feinkörniger Kalk, unten mit vereinzelten Trochiten	0,32 »
17.	Feinkörniger Kalk mit Trochiten	0,12 »
18.	» » » vielen Trochiten	0,44 »
19.	Dichter Kalk in 2 sich weiterhin vereinigenden Bänken	1,47 »
20.	Feinkörniger Kalk mit Trochiten und vereinzelten Terebrateln	0,48 »
21.	Dichter Kalk (weiterhin eine Bank bildend)	1,40 »
22.	» » (weiterhin eine Bank bildend)	0,80 »
	Trochitenkalk aufgeschlossen	8,87 m
23.	Sehr feste, plattige, in frischem Zustand fast weisse Dolomite des mittleren Muschelkalkes, mit Quarz und Hornstein, aufgeschlossen	1,00 »

Abweichend von den Beobachtungen Valentin's[1] in dem nördlich anschliessenden Gebiet, treten hier Trochiten führende Bänke ziemlich zahlreich und selbst noch in tieferen Schichten, 2,20 m über der Grenze gegen den mittleren Muschelkalk, auf. Terebrateln sind wie dort, ohne dass sie sich irgendwo besonders anhäufen, durch den ganzen Trochitenkalk mit Ausnahme der tiefsten Bänke verbreitet.

Der Nodosuskalk. Der Nodosuskalk stellt eine Folge dünner Kalkbänke dar, die mit Mergelschichten regelmässig wechsellagern. Seine Mächtigkeit beträgt etwa 50 m. Die festen, in frischem Zustande blaugrauen Kalke werden in gleicher Weise wie der Trochitenkalk zum Kalkbrennen und zur Strassenbeschotterung verwendet. Zahlreiche gute Aufschlüsse bieten infolge dessen Gelegenheit zur Beobachtung, jedoch zeigt sich immer das gleiche, einförmige Bild. Nur in dem obersten Theile, in der Region der Terebratel- und Gervillienbänke tritt eine Aenderung ein. Hier verschwinden die Mergel, und der Uebergang zu den dolomitischen Schichten vollzieht sich ohne Unterbrechung.

Diese Schichten sind in dem Steinbruche auf der Höhe des Sulzberges gut aufgeschlossen.

Profil IV.

1. Gelber, stellenweise roth verfärbter und unter dem Einflusse der Verwitterung stark zerklüfteter und zerfallener Dolomit, oben	1,20 m
2. Hellgrauer, ockergelb verwitternder Dolomit mit zerstreuten Linsen von hellgrauem, dolomithaltigem Chalcedon	0,46 »
3. Grauer, etwas bräunlicher, ockergelb verwitternder, sehr harter, schwach magnesiahaltiger Kalk	0,82 »
4. Gelber, dichter Dolomit	0,88 »
5. » » » mit Knochenresten.	0,27 »
6. Grauer, gelb verwitternder Dolomit	0,90 »
7. Grauer, gelb verwitternder Dolomit mit auskeilenden Lagen unbestimmbarer Schalenreste	0,26 »
Dolomitische Region, aufgeschlossen . .	4,79 m

1. A. a. O. S. 16.

8.	Grauer, gelb verwitternder Kalk mit Schalenresten, einzelne Terebrateln deutlich erkennbar; dünne, auskeilende Lagen von ? *Ostrea ostracina*	0,80 m
9.	Das gleiche Gestein mit Schalenresten, wahrscheinlich Terebrateln	0,40 »
10.	Hellgrauer Kalk mit wenigen, meist unkenntlichen Schalenresten, *Gervillia substriata*	1,23 »
11.	Ockergelber, dichter Dolomit	0,25 »
12.	» » »	0,32 »
13.	Hellgrauer, gelb verwitternder Kalk	0,34 »
14.	» » » »	0,07 »
15.	» » » »	0,07 »
16.	» » » »	0,19 »
17.	Gelber Kalk, auf der Oberfläche Saurierreste	0,06 »
18.	Grauer Kalk	0,34 »
19.	» »	0,02 »
20.	» »	0,04 »
21.	» »	0,04 »
22.	» »	0,09 »
23.	» »	0,18 »
24.	» »	0,03 »
25.	» »	0,09 »
26.	Gelber, dichter bis feinkörniger Dolomit	0,60 »
27.	Gelber Kalk	0,05 »
28.	Grauer Kalk mit dünnen, geradlinigen Wülsten	0,04 »
29.	Grauer, gelb verwitternder Kalk	0,22 »
30.	Grauer Kalk, reich an Wülsten	0,09 »
31.	» »	0,09 »
32.	» »	0,06 »
33.	» »	0,09 »
34.	» »	0,32 »
35.	Grauer Kalk, im oberen Theil der Bank mit bis 0,02 m dicken, langgestreckten Linsen von Chalcedon	0,40 »
36.	Grauer Kalk	0,34 »
37.	» »	0,25 »
38.	» »	0,26 »
39.	» »	0,09 »
40.	» »	0,09 »
41.	» »	0,10 »
42.	» » mit Wülsten	0,12 »
43.	» »	0,21 »
44.	» » mit *Gervillia socialis*	0,08 »
45.	» » » » und Wülsten	0,09 »

46.	»	»	» »	0,10 m
47.	»	»	. . . . .	0,07 »
48.	»	»	reich an *Gervillia socialis*.	0,04 »
49.	»	»	. . . . .	0,08 »
50.	»	»	mit *Gervillia socialis*	0,04 »
51.	»	»	mit Schalenresten	0,15 »
52.	»	»	in dünnen, theilweise knolligen Bänken .	0,80 »
			Nodosuskalk, aufgeschlossen. . .	9,53 m

Die 0,80 und 0,40 m dicken Bänke 8 und 9 stellen jedenfalls die Terebratelschichten dar, welche in diesem Falle nur 1,20 m mächtig wären. Möglicherweise gehört aber auch die 1,23 m dicke Bank 10 noch hierher, so dass die Mächtigkeit der Terebratelzone auf 2,43 m steigen würde. Valentin[1] giebt in den Steinbrüchen an der Strasse von Wasselnheim nach Hohengöft ihre Mächtigkeit zu 2,11 m an.

Die Gervillienschichten liegen zwischen 8,06 und 8,58 m unter der dolomitischen Region, oder 5,65 und 6,15 unter den Terebratelbänken.

Versteinerungen kommen in manchen Bänken, wie z. B. den eben genannten Gervillienschichten, in grosser Individuenzahl vor, doch wurden verhältnissmässig wenige Arten beobachtet. *Ceratites nodosus* findet sich in besonders schöner Erhaltung in den Brüchen westlich von Balbronn und Flexburg, nahe der Grenze unserer Karte. *Ceratites semipartitus* wurde in einem Bruchstück in dem südlich von Flexburg, mitten im Felde gelegenen, etwa 600 Schritt von Punkt 260,3 entfernten Steinbruche gesammelt. Von *Myophoria Goldfussi* wurde schon in den Gervillienschichten ein Exemplar angetroffen.

Endlich sind noch eigenthümlich gerunzelte, lebhaft an Wellenkalk erinnernde Platten zu erwähnen, welche in den Steinbrüchen auf der Höhe südlich von Dangolsheim vorkommen. Dieselben sind auch aus der Gegend von Wasselnheim bekannt[2].

Die unseren Keupergraben einschliessenden Berge sind zum grössten Theil aus oberem Muschelkalk zusammengesetzt. Auch

1. A. a. O. S. 20.
2. Mündliche Mittheilung von Hrn. Dr. van Werveke.

der Abhang südlich von Dangolsheim besteht aus solchem; doch konnte hier, da die ganze Fläche mit Gras bedeckt ist, eine Trennung von Nodosus- und Trochitenkalk nicht durchgeführt werden. Nach dem sich zweimal wiederholenden, für den Trochitenkalk charakteristischen Steilabfall kann man zwar auf das Vorhandensein einer Verwerfung schliessen, aber eine Abgrenzung auf der Karte war nicht ausführbar.

Der Keuper.

Den Keuper gliedert man in drei Theile, den unteren, mittleren und oberen Keuper.

Der untere Keuper oder die Lettenkohle.

Die dolomitischen Schichten, welche auf die Terebratelzone des Nodosuskalkes folgen, rechne ich, wie ich schon oben gesagt habe, im Anschluss an die preussische geologische Kartirung in den Rheinlanden zum unteren Keuper. Es ergiebt sich dann für diesen eine Dreitheilung: in die dolomitische Region, die bunten Mergel und den Grenzdolomit. Bei der Kartirung mussten jedoch Mergel und Grenzdolomit, da dieser oft wenig mächtig und bei mangelhaften Aufschlüssen nicht immer nachweisbar ist, zusammengezogen werden.

Der untere Keuper ist in unserem Gebiete wenig entwickelt, nur die dolomitische Region gewinnt im Anschluss an den Nodosuskalk an einigen Punkten der Karte etwas grössere Verbreitung.

Die dolomitische Region. Diese Abtheilung setzt sich aus festen, dichten, zuweilen löcherigen, hornsteinführenden Dolomiten zusammen. Dieselben machen, da in dem untersuchten Gebiete Mergeleinlagerungen vollständig fehlen, überall, wo man ihnen in Aufschlüssen begegnet, einen geschlossenen und massigen Eindruck. So liegen in dem Steinbruche auf der Höhe des Sulzberges (vergl. das oben mitgetheilte Profil IV) noch 5 m der

dicken Bänke über dem Nodosuskalk. Südöstlich davon, in dem kleinen Orte Canal, stehen im Garten des Herrn Jungbluth, hinter dem Schlosse, klotzige Bänke hornsteinführenden, löcherigen Dolomits an, in dem *Estheria minuta* gefunden wurde. In einem Aufschlusse südwestlich von Punkt 211, südlich von Bergbieten, werden zur Beschotterung der Feldwege dichte Dolomite gebrochen, die hier, in der Nähe einer Verwerfung, von Klüften durchsetzt sind.

Das Vorhandensein von Chalcedon und Vorkommen von *Estheria minuta* in den klotzigen Dolomiten ist auffallend. *Estheria* kennt man bisher im Elsass nur aus dünnplattigen Bänken, und Chalcedon ist aus der dolomitischen Region im Elsass nur von hier und von dem Aufschluss an der Strasse von Molsheim nach Mutzig bekannt.

Ausser *Myophoria Goldfussi, Estheria minuta* und Knochenfragmenten, die nicht selten auf dem Sulzberg vorkommen, wurden Fossilien nicht beobachtet.

Die bunten Mergel und der Grenzdolomit. Westnordwestlich von Traenheim, am Punkt 212,6, wurde durch die Anlage eines neuen Weinberges die obere Abtheilung des unteren Keupers aufgeschlossen. Dort liegen grüne Mergel, mit denen gelbe Dolomite und ein mürber, Pflanzenreste führender Sandstein wechsellagern. Darauf folgen gelbe, dichte Dolomite, von welchen eine bis 20 cm mächtige Schicht zahlreiche Versteinerungen führt, unter denen *Myophoria vulgaris, intermedia, Goldfussi* erkannt wurden. Diese Bank ist als Grenzdolomit anzusprechen.

Weniger gut aufgeschlossen finden sich die gleichen Dolomite und Mergel in dem Wegeinschnitt und den unmittelbar an diesen grenzenden Weinbergen nordwestlich des verlassenen Gypsbruches, nahe der grossen Strasse westlich von Balbronn. Auch hier wurde die Grenzdolomitbank mit den charakteristischen Versteinerungen angeschlagen. Die Mergel sind hier lediglich grau gefärbt; plattige Dolomite mit *Anoplophora brevis, Gervillia substriata, Lingula tenuissima* sind ihnen zwischengelagert. Diese Stelle führt schon Benecke[1] an, doch ist damals, als der Wegeinschnitt neu war, der Aufschluss jedenfalls viel besser gewesen.

1. A. a. O., S. 634.

Sehr fossilreicher Grenzdolomit wurde endlich südwestlich von Flexburg, auf der Höhe, östlich von dem grossen Nodosuskalkbruch gefunden.

Der mittlere Keuper.

Historisches. Die erste Veranlassung zur genaueren Untersuchung der Lagerungsverhältnisse des mittleren Keupers gaben das Auftreten von Gyps an vielen Orten Elsass-Lothringens und von Steinsalz im südlichen Lothringen. Wie über den Buntsandstein, so finden wir auch über den Keuper bereits im Anfange unseres Jahrhunderts eine Anzahl von Schriften, in denen manche treffende Beobachtung enthalten ist.

Die erste Arbeit aus dem Jahre 1818 von Charbaut[1] handelt zwar nicht über ein elsass-lothringisches Vorkommen, sondern über die Gegend von Lons-le-Saunier im Département du Jura, doch die Entwickelung dort gleicht sehr der elsass-lothringischen, und da der genannte Autor einige Horizonte vollkommen richtig erkannte, so bildete seine klare Beschreibung eine gute Grundlage, auf die die späteren Forscher sich stützten.

Charbaut betrachtete den ganzen Keuper als untere Abtheilung seiner « Formation du calcaire à Gryphites ». Er unterscheidet von unten nach oben:

1. Erdige oder unvollkommen schiefrige, dunkelgraue, beinahe schwarze Mergel mit rothem Gyps.
   In beträchtlicher Höhe darüber
2. 6 bis 8 m thonigen, festen, weisslichen Kalk, dünne und vollkommen ebene Lagen bildend.
3. Mergel mit Gyps, der nach oben vollkommen weiss und rein und 3 bis 5 m mächtig wird.
4. Unmittelbar über dem Gyps eine weissliche Kalkbank, der unteren ähnlich, doch viel massiger.

---

1. Charbaut, Mém. sur la Géologie des environs de Lons-le-Saunier. Ann. des mines. t. IV, 1819, pag. 579.

5. Weisse, grüne, violette, rothe, graue und blaue Mergel, von beträchtlicher Mächtigkeit; mit einigen ca. 3 cm dicken, kieseligen Sandsteinbänkchen mit undeutlichen Versteinerungen. Diese Abtheilung wird mit dem Namen marnes irisées belegt.
6. Grauen, festen, splittrig brechenden Kalk, bei der Verwitterung in mürben, gelbbraunen Kalk übergehend, mit *Mytilus* und *Venus*.
7. Gryphiten-Kalk.

Die Schicht Nr. 2 stellt jedenfalls den später von Benecke «Hauptsteinmergel» genannten Horizont dar[1]; dann entsprechen Nr. 3 dem Gypshorizont der «Rothen Mergel», Nr. 4 und Nr. 5 dem Steinmergelkeuper, Nr. 6 dem Rhät. Möglicherweise gehören zu dem letzteren auch noch die kieseligen Sandsteinbänkchen in Nr. 5.

Die Mergel unter dem Hauptsteinmergel sind nicht weiter gegliedert, vielleicht wegen Mangels an guten Aufschlüssen. Doch giebt Charbaut eine Lage magerer Schieferkohle an, von 12 bis 30 cm Mächtigkeit, in einiger Entfernung vom Gyps, deren genaue Lage er nicht feststellen konnte. Es ist jedenfalls eine Kohlenlage im Niveau des Schilfsandsteins.

In den Jahren 1818 und 1819 wurde in der Nähe von Vic ein Bohrloch auf Kohle getrieben. Diese fand man zwar nicht, wohl aber wurde in einer Tiefe von 65 m Steinsalz angetroffen und bis zu 104 m sechs Lager desselben durchsunken. Eine kurze Beschreibung dieser Bohrung gab Cordier 1819[2].

---

1. Ich werde im Folgenden, um lange Umschreibungen zu vermeiden, die Schichten so nennen, wie sie in Benecke's Arbeit über die Trias benannt sind.

2. Cordier, Notice sur la mine de sel gemme qui a été récemment découverte à Vic. Ann. d. mines, t. IV, 1819, p. 494.

Ueber die Gegend von Vic liegen aus dieser Zeit noch folgende Schriften vor:

de Gargan, Note sur la géologie des environs de Vic. Ann. d. mines, (1) t. VI, 1821, p. 160.

Mathieu de Dombasle, Examen du sel gemme provenant d'une mine découverte près de Vic, etc. Ann. de chimie et de physique, t. XII, p. 48.

D. Arcet, Au nom d'une commission, etc. Notice ou précis sur la mine de sel gemme de Vic et sur les principales mines de sel de l'Europe, suivi du rapport fait à l'Académie royale des sciences. Paris, février 1824.

In den folgenden Jahren unternahmen Voltz und Gargan eine genauere Untersuchung der Schichten in der Umgebung von Vic, deren Resultat Voltz[1] 1823 veröffentlichte. In dieser Schrift ist die Gliederung des mittleren und oberen Keupers in ihren Hauptzügen richtig erkannt und durchgeführt. Nur hat Voltz, durch den Versuch die Parallelen mit anderen Triasgebieten zu ziehen verleitet, einzelne Unterabtheilungen des Keupers als Formationen gedeutet. Er glaubte die ganze Trias vor sich zu haben und hielt infolgedessen den Steinmergelkeuper für Muschelkalk und den Schilfsandstein für bunten Sandstein. Auf die sonst sehr genaue Beschreibung der einzelnen Abtheilungen hat das aber keinen Einfluss.

Dieser Irrthum wurde schon zwei Jahre später von v. Oeynhausen, v. Dechen und v. Laroche[2] berichtigt, die sich aber im Uebrigen bei der Beschreibung «der bunten Mergel oder Keuper» durchaus an Voltz halten. Sie unterscheiden 6 Glieder von oben nach unten:

1. Weisser, quarziger Sandstein.
2. Graue und gelblichgraue Kalkmergel und bunte Mergel.
3. Bunte Mergel mit Gyps.
4. Mergelkalkstein (Crapauds, Plattenmergel).
5. Sandsteinbänke.
6. Salzgebirge.

Die rhätischen Sandsteine Nr. 1, die bei Voltz den Namen Quadersandstein führen, wurden damals noch für identisch mit denen von Gross-Hettingen und Luxemburg gehalten. Ueber die gegenseitige Stellung derselben entspann sich in den folgenden Jahrzehnten eine lebhafte Polemik, die von Benecke[3] ausführlich besprochen worden ist.

---

1. Voltz, Notices géognostiques sur les environs de Vic (Meurthe). Ann. des mines, 1re série, t. VIII, 1823, p. 229.

Deutsch: Geognostische Nachrichten über die Umgegend von Vic, von Herrn Bergwerks-Oberingenieur Voltz in Strassburg. Leonh. min. Taschenbuch, 1823, S. 711.

2. v. Oeynhausen, v. Dechen, v. Laroche, Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz. II. Theil, 1825, S. 115 seq.

3. Benecke, a. a. O. S. 618 seq.

Aus dieser Zeit stammen auch die ältesten Angaben über den Keuper in der Gegend von Balbronn. Sie finden sich in der «Geologie des Elsasses» von Voltz[1] aus dem Jahre 1828. Auch bei Balbronn hatte man nach Kohlen gesucht, stellte jedoch die Bohrungen ein, als man die Schichten des Salzkeupers erreicht hatte.

Eine Reihe vorzüglicher Beobachtungen enthält die 1828 erschienene Arbeit Élie de Beaumonts[2], in der aus der Gegend von Bourbonne-les-Bains und La Marche sehr schöne Profile mitgetheilt sind. Von besonderer Wichtigkeit ist der Nachweis, dass der Hauptsteinmergel von Lothringen aus der Gegend von Vic bis nach Lons-le-Saunier überall in der gleichen Entwickelung und Stellung, etwa in der Mitte der «marnes irisées», über dem Sandstein und den Kohlenlagen auftritt. — Unglücklicher Weise irrte sich Alberti[3] 1834 beim Vergleiche der lothringischen und ostfranzösischen Keuperschichten mit den süddeutschen, in dem er diesen Dolomit, «welcher Élie de Beaumont als eine Art von geognostischem Horizont dient und unstreitig derselbe ist, welcher in Schwaben über der Lettenkohle liegt», als Grenzdolomit ansprach. Aus diesem Irrthum und der grossen Verbreitung der Alberti'schen Schriften in Deutschland erklären sich die theilweise unrichtigen Angaben über die Stellung des lothringischen Steinsalzes etc. in der nachfolgenden deutschen Triaslitteratur[4].

Levallois[5], der den schwäbischen Keuper selbst gesehen hatte, erkannte den Alberti'schen Irrthum vollkommen und führte ihn darauf zurück, dass der deutsche Geologe die Kohlenflötzchen in der Nähe des Schilfsandsteins als der Lettenkohlengruppe angehörend betrachtet habe. Er theilt die Schichten unter

---

1. In Aufschlager, «Das Elsass». Supplement, 1828.

2. Élie de Beaumont, Observations géologiques sur les différentes formations qui dans le système des Vosges séparent la formation houillière de celle du lias. Die gleichen Darstellungen sind auch in die Explication de la carte géologique de la France, t. II, p. 51 seq. übergegangen.

3. Alberti, Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers etc. 1834, S. 273 seq.

4. Vergl. Benecke, a. a. O. S. 621 u. 622.

5. Levallois, Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe. 1851, p. 17.

dem grès infraliasique in drei Abtheilungen, die auch auf der Karte durch besondere Farben unterschieden sind:

1. Gypse et dolomie inférieurs.
2. Gypse et dolomie moyens.
3. Gypse et dolomie supérieurs.

Die unterste Abtheilung der «Gypse et dolomie inférieurs» entspricht unserer Lettenkohle, in der allerdings auf deutsch-lothringischem Gebiet Gyps bisher nicht beobachtet worden ist; doch giebt Levallois solchen aus der Gegend von Lunéville an.

Die beiden anderen Abtheilungen umfassen zusammen unseren mittleren Keuper; die Grenzschicht zwischen denselben bildet die «dolomie moyenne ou dolomie moëllon», also der Hauptsteinmergel. Der untere Theil enthält nach Levallois' Beschreibung in konstanter Entfernung vom Dolomit ein Sandsteinlager «grès de Stuttgart», an manchen Orten mit schwachen Kohlenflötzchen, und unter diesem die Masse der Mergel mit Gyps und Steinsalz. Der obere Theil besteht aus bunten Mergeln mit Gyps, welche von Dolomitbänken bedeckt sind, in denen, wenn auch als Seltenheit, Versteinerungen angeführt werden. Ueber diesem oberen Dolomit folgen bunte Mergel, die vom «grès infraliasique» bedeckt werden.

Jacquot[1] schliesst sich in den Erläuterungen zur Reverchon'schen Karte «du département de la Moselle», auf welcher der Keuper jedoch nur mit einer einzigen Farbe eingetragen ist, durchaus an die Levallois'sche Auffassung an. Er beschreibt eine grosse Anzahl von Profilen, durch welche jene Gliederung in allen Einzelheiten bestätigt wird.

In einer Arbeit aus dem Jahre 1867 gab Levallois[2] nochmals eine zusammenfassende Darstellung über die Parallelen im schwäbischen und lothringischen Keuper. Der Schrift ist ein Profil

---

1. Jacquot, Description géol. et minéral. du dép. de la Moselle. 1868.

2. Levallois, Remarques sur les relations de parallélisme que présentent dans la Lorraine et dans la Souabe les couches du terrain dit marnes irisées ou Keuper. Bull. de la soc. géol. de France (2) XXIV, p. 741, 1867 und Mém. de l'Acad. de Nancy, 1868, p. 515.

quer durch Lothringen, sowie eine tabellarische Uebersicht der Gliederungen des Autors und jener Alberti's und Quenstedt's beigegeben.

Die Stellung des lothringischen Steinsalzes behandelte Nies[1] in einer kleinen Schrift aus dem Jahre 1873, in der er vor allen Dingen auf die Wichtigkeit der Levallois'schen Arbeiten hinwies, die bis dahin von vielen deutschen Autoren unberücksichtigt gelassen waren.

Obwohl Daubrée[2] die Arbeiten Levallois' kannte und würdigte, hat er es doch nicht versucht, die in Lothringen unterschiedenen Horizonte auch im Elsass nachzuweisen. Wohl erkannte er, dass man ein oberes und ein unteres Gypslager unterscheiden müsse, doch geben seine Beschreibungen der Vorkommen aus der Gegend von Balbronn, Flexburg, Waltenheim etc. noch kein klares Bild über die Lagerungsverhältnisse und Schichtenfolge.

Von neueren französischen Arbeiten, die für die Gliederung des Keupers in Elsass-Lothringen von Interesse sind, ist diejenige von Braconnier[3] aus dem Jahre 1879 zu erwähnen. Derselbe theilt von Einville bei Lunéville ein ausführliches Profil durch die untere Abtheilung des mittleren Keupers einschliesslich des Sandsteins mit und gliedert dieselbe in drei Zonen: eine untere mit Steinsalz und Gyps 151 m, eine mittlere, die sich aus grauen und graugrünen Mergeln zusammensetzt, 6,30 m, und eine obere, die den Sandstein umfasst, 11,60 m. Die mittlere Zone entspricht unseren oberen Estherienschichten, während sich anscheinend die unteren Estherienschichten nicht vom Salzkeuper i. e. S. trennen lassen.

In der Mitte der siebziger Jahre wurde die Trias Elsass-Lothringens durch Benecke der erneuten Untersuchung unterworfen, deren Ergebnisse in dem Werk «Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg» niedergelegt sind. Als Typus

---

1. Nies, Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens. Würzburg 1873.

2. Daubrée, Description géol. et minéral. du dép. du Bas-Rhin. 1852, p. 126.

3. Braconnier, Description des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle, 1879, p. 128.

für die Ausbildung des Keupers im Elsass wählte der Verfasser, wie schon in der Einleitung erwähnt worden ist, die Gegend von Balbronn und wies nach, dass sämmtliche in Lothringen unterschiedenen Horizonte bis auf kleine Details auch im Elsass wieder zu erkennen sind. Prof. BENECKE verfolgte bei diesen Untersuchungen namentlich auch den Zweck, festzustellen, in welcher Weise bei der geologischen Landesaufnahme die Gliederung der Formation auf der Karte durchzuführen sei. Er stellte für den mittleren Keuper folgende Abtheilungen auf:

1. Untere Abtheilung der bunten Mergel.
2. Gyps in 1.
3. Sandstein.
4. Kohle in der Nähe von 3 oder in 3.
5. Mergel zunächst über dem Sandstein.
6. Hauptsteinmergel.
7. Rothe Mergel.
8. Obere Steinmergel.
9. Mergel bis zum rhätischen Sandstein.

Je nach Ausbildung und Mächtigkeit hat man in manchen Gegenden einige Glieder vereinigen müssen; so sind z. B. auf einigen Blättern der geologischen Spezialkarte im nördlichen Lothringen der Sandstein Nr. 3 und die Mergel Nr. 5 zusammengezogen worden, oder die Mergel 1 und 5 wurden mit einer Farbe angelegt und der Sandstein in Form einer Einlagerung in ihnen ausgeschieden.

Die Mergel Nr. 5 zum Hauptsteinmergel zu ziehen, wie es VALENTIN[1] gethan hat, scheint nicht natürlich, da dieselben, wie wir unten sehen werden, ihrer Ausbildung nach, vielmehr zum Sandstein hinneigen, also bei einer Vereinigung auch mit diesem zusammen genommen werden müssen.

Die oberen Steinmergel und die Mergel bis zum rhätischen Sandstein lassen sich nicht getrennt halten, da sehr häufig Wechsel-

1. VALENTIN, Geologie des Kronthals und seiner Umgebung. Mittheil. d. geol. L.-A. v. Els.-Lothr. Bd. III, 1—44. Vergl. die dieser Arbeit beigefügte geol. Karte.

lagerung zwischen beiden stattfindet und auch schon unter den Steinmergelbänken bunte Mergel auftreten, die nicht zu den Rothen Mergeln gezogen werden können, sondern als Basis des Steinmergelkeupers zu betrachten sind.

Gypslager wurden ausser in den Mergeln Nr. 1 auch in denen Nr. 5 und Nr. 7 angegeben.

In neuester Zeit hat nun Thürach[1] eine Arbeit veröffentlicht, in der für die Untersuchungen des germanischen Keupers weitere Gesichtspunkte eröffnet werden. Nach Aufstellung einer genauen Gliederung der Formation im nördlichen Franken untersucht er, wie weit sich die einzelnen Stufen in die angrenzenden Gebiete verfolgen, oder die Aequivalente derselben feststellen lassen. Zu diesen Vergleichen ist auch der Keuper Elsass-Lothringens herangezogen worden, und es ist Thürach gelungen, die grosse Uebereinstimmung der Entwickelung in den Reichslanden mit jener im übrigen Süddeutschland nachzuweisen und eine Reihe von Horizonten festzustellen, die sich auf eine weite Erstreckung hin in der gleichen Ausbildung verfolgen lassen.

Bei der Untersuchung des Keupergrabens von Balbronn wurde auf diese von Thürach gewonnenen Resultate besonders Rücksicht genommen und geprüft, in welcher Weise sich dieselben für eine weitere Gliederung, insbesondere auch bei der Kartirung, verwenden lassen. Es fügte sich günstig, dass, während diese Arbeit ausgeführt wurde, Herr Dr. van Werveke mit einer Untersuchung der gleichen Schichten in der Umgebung von Mörchingen beschäftigt war[2], so dass sich die Möglichkeit eines genauen Vergleiches mit Lothringen ergab. Herr Dr. van Werveke hatte die Güte, mir die bei Mörchingen gewonnenen Profile zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm an dieser Stelle nochmals meinen verbindlichen Dank ausspreche.

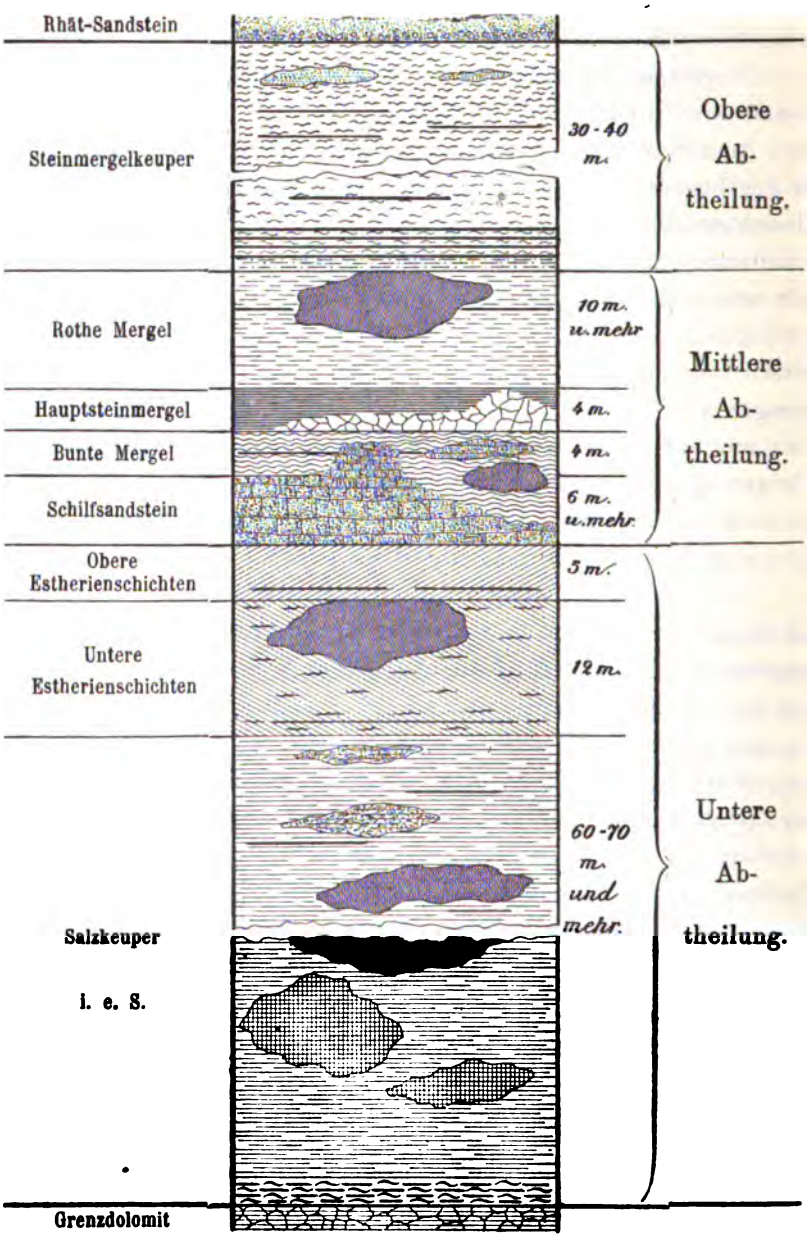
Um durch eigene Anschauung die Richtigkeit der aufgestellten Gliederung zu prüfen und kennen zu lernen, in welcher

---

1. Thürach, Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördl. Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden. Geogn. Jahreshefte, I, 1888, u. II, 1889.

2. Mittheil. der geol. Landes-Anstalt von Elsass-Lothringen, Bd. IV, S. LVII—LVIII.

Normal-Profil durch den mittleren Keuper.



Erklärungen zu dem Schema auf vorstehender Seite.

Bunte Mergel mit Steinmergelbänken.

Sandstein-Einlagerung.

Violette Mergelschicht (Dolomitisch).

Steinmergelbänke zum Theil mit Fossilien.

Rothe, dolomitische und erdige, kalkige Mergel.

Gyps.

Plattendolomit.

Zellendolomit.

Bunte, muschelig brechende, dolomitische und erdige, kalkige Mergel.

Schilfsandstein, feinkörnig, thonig; die obere Bank aber kalkig.

Graugrüne, muschelig brechende Dolomitmergel.

Bunte, muschelig brechende, dolomitische und erdige, kalkige Mergel mit Zwischenlagen von porösem und zerfressenem Quarz.

Graue, untergeordnet bunte Mergel mit Steinsalzpseudomorphosen.

Graue, dolomitische Sandsteine.

Steinsalz.

Graue oder grüne Dolomitmergel, mit gelben, zelligen Dolomitknollen oder dünnen Dolomitbänkchen.

Weise sich die einzelnen Horizonte in die benachbarten Keupergebiete verfolgen lassen, habe ich mehrere Exkursionen ausgeführt und zwar in die Gegend von Coburg, Bayreuth und Windsheim, ferner unter Führung der Herren Prof. Benecke und Dr. van Werveke eine solche quer durch Lothringen, eine dritte mit Herrn Prof. Benecke nach dem nördlichen Baden, und eine vierte unter Herrn Dr. Thürach's Führung nach dem Stromberg in Württemberg. An dieser letzten Exkursion nahmen ausser den schon genannten Herren Herr Geheimrath Prof. Rosenbusch und Herr Dr. Schalch theil.

Abgesehen von der Feststellung einzelner, z. T. fossilführender Bänke, hat sich eine weitere, die oben mitgetheilte Benecke'sche vervollständigende Gliederung nur für die Schichten unter dem Hauptsteinmergel Benecke's ergeben. Die Mergel und der Sandstein, welche zunächst unter diesem letzteren liegen, lassen sich im Allgemeinen getrennt halten. An manchen Orten aber sinkt die Mächtigkeit des Sandsteins auf eine wenige Decimeter mächtige Bank herab, und es stellt sich dann zuweilen höher in den Mergeln eine neue Sandsteinbank ein.

Die in der Thürach'schen Gliederung unter dem Sandstein liegende Stufe der Estherienschichten bildet auch in den Reichslanden einen gut zu unterscheidenden Horizont. Doch konnten nur Thürach's untere und mittlere Estherienschichten nachgewiesen werden, die oberen sind an keiner Stelle beobachtet worden. Wir können daher die Stufe nur in zwei Unterabtheilungen, die unteren und oberen Estherienschichten trennen. Den Grundgypsschichten Thürach's aequivalente Schichten sind an einigen Orten angetroffen worden, doch können sie wegen der geringen Mächtigkeit nicht als selbstständige Stufe in die Gliederung eingestellt werden.

Zur besseren Uebersicht füge ich das vorstehende Normalprofil durch den mittleren Keuper bei, in dem alle wichtigeren Horizonte eingetragen sind. Die Mächtigkeit ist, soweit das möglich war, zum Ausdruck gebracht worden.

Die acht unterschiedenen Abtheilungen sind auch auf der beigegebenen Karte mit besonderer Farbe oder Schraffur gezeichnet worden. Allerdings erscheinen hier einzelne Zonen in Folge ihrer

geringen Mächtigkeit als so schmale Bänder, dass es auf den ersten Blick nicht rathsam erscheint, bei der geologischen Landesaufnahme alle diese Glieder getrennt zu halten. Die geringe Mächtigkeit erklärt sich aber daraus, dass die Entwickelung des Keupers im Graben von Balbronn gegenüber der sonstigen Ausbildung, besonders in Lothringen, sehr stark reducirt ist. Die oben erwähnte Kartirung des Herrn Dr. van Werveke in der Umgegend von Mörchingen hat gezeigt, dass die Ausscheidung der gleichen Glieder anderwärts sehr wohl durchführbar ist.

Die acht Abtheilungen des mittleren Keupers habe ich zu drei Gruppen zusammengefasst, wobei ich der von Thürach gegebenen Eintheilung folge. Der Steinmergelkeuper, das verhältnissmässig wenig mächtige Aequivalent einer in Franken sehr bedeutend entwickelten Schichtenreihe, bildet dann für sich allein die oberste Gruppe.

Sollte bei eventueller Anfertigung einer Uebersichtskarte diese Dreitheilung nicht durchführbar sein, weil die Zonen zu geringe Mächtigkeit haben würden, so kann ebenso leicht eine Zweitheilung eingeführt werden, wobei der Hauptsteinmergel als Grenzschicht und als Basis der oberen Abtheilung aufzufassen wäre.

Untere Abtheilung.

Der Salzkeuper. Aequivalente der Grundgypsschichten. Unmittelbar über dem Grenzdolomit treten an einigen Stellen grüne und graue Dolomitmergel auf, welchen manchmal Knollen von zelligem, gelbem Dolomit oder dünne Dolomitbänke eingelagert sind. Diese Mergel, in denen Steinsalzpseudomorphosen vollständig fehlen, kann man nicht zum Salzkeuper rechnen. Sie entsprechen jedenfalls den Grundgypsschichten Thürach's. Im Gebiete unserer Karte wurden dieselben am Punkt 212,6, westnordwestlich von Traenheim, und östlich vom Nodosuskalkbruch auf der Höhe westsüdwestlich von Flexburg, in Weinbergsgruben und im Strasseneinschnitt nach dem Orte angetroffen.

Ein anderes Vorkommen theilte Benecke[1] aus einem Eisen-

1. A. a. O. S. 633.

bahneinschnitte in der Nähe von Singrist mit. Dort folgen über dem Grenzdolomit «5 m sandige Thone mit *Estheria*, längsgefurchten, den sogenannten Bactryllien ähnlichen Dingen und hohlen Konkretionen». Der Einschnitt ist jetzt ziemlich bewachsen und schwer zugänglich, doch habe ich bei einem Besuch dieser Stelle die Grenzdolomitbank mit den charakteristischen Versteinerungen angeschlagen und unmittelbar darüber durch einen kleinen Schurf die fraglichen Schichten blossgelegt. Sie sind in Farbe und petrographischer Zusammensetzung unseren oberen Estherienschichten so ähnlich, dass man sie, wenn man die unter- und überlagernden Schichten nicht kennt, leicht mit diesen verwechseln kann.

In Lothringen giebt van Werveke[1] bei Hargarten und Saargemünd unmittelbar über dem Grenzdolomit kalkige, gelbe, dolomitisch-zellige Konkretionen an, die jedenfalls als Vertreter dieser tieferen Schichten aufzufassen sind.

Wie schon oben erwähnt wurde, erreicht diese Ablagerung nur sehr geringe Mächtigkeit, etwa 2 bis 3 m, und konnte darum auf der Karte nicht vom Salzkeuper getrennt werden.

Gypseinlagerungen sind in Elsass-Lothringen in diesem Horizont bisher nicht beobachtet worden. Die beiden Lager südlich von Flexburg und unfern der grossen Strasse westlich von Balbronn, welche Thürach[2] für Grundgyps hält, nehmen ein höheres Lager ein. Der Gyps von Flexburg liegt im Salzkeuper. Berücksichtigt man nämlich das Einfallen des Grenzdolomites nach Osten und denkt sich diese Linie bis unter den Gyps fortgesetzt, so ergiebt sich, dass zwischen beiden weit mehr Raum für die tiefer liegenden Mergel bleibt, als die Mächtigkeit der Aequivalente der Grundgypsschichten beträgt.

Der Gyps von Balbronn liegt an der oberen Grenze der unteren Estherienschichten, im Hangenden stehen noch schwarzgraue Mergel an, die den oberen Estherienschichten angehören. An dieser Stelle sind die Lagerungsverhältnisse sehr stark gestört, und daraus erklärt sich wohl die unrichtige Deutung, welche

---

1. Erl. zu Blatt Monneren, S. 7; Erl. zu Blatt Saargemünd, S. 53.
2. Thürach II, S. 2. Profil XXXVI und XXXVII.

Thürach in dem Profil am Fahrwege südlich des Gypsbruches den Schichten giebt. Er stellt dieselben sämmtlich «über den schwach entwickelten Lettenkohlensandstein» und sieht dann die Crapauds an der Basis des Hauptsteinmergels als Grenzdolomit an.

Es gehören jedoch in diesem Profil die Schichten:

1 bis 10 zum Steinmergelkeuper,
11 » 19 zu den Rothen Mergeln, wobei Nr. 13 der Lehrbergschicht entspricht,
20 » 21 zum Hauptsteinmergel,
22 » 23 zu den bunten Mergeln zwischen Hauptsteinmergel und Schilfsandstein [1].

Die Vergleiche bei Tornquist [2] und Kluth, [3] welche sich auf dieses Profil stützen, fallen mithin von selbst weg.

Der Salzkeuper i. e. S. Der Salzkeuper besteht vorherrschend aus grauen und graugrünen, mehr untergeordnet aus braunrothen oder weinrothen, seltener violetten Mergeln. Feste Einlagerungen spielen gegenüber den Mergeln der Menge nach eine nur geringe Rolle. Charakteristisch unter diesen sind dünne, oft kaum $^1/_4$ cm dicke, quarzitische und thonig oder dolomitisch feinsandige Bänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen, welche meist auf der Unterseite, seltener auf beiden Seiten sitzen. Die Kanten dieser Würfel, die häufig treppenartig eingesenkte Seiten haben, sind meist scharf, und ihre Länge schwankt von $^1/_2$ mm und weniger bis zu mehreren Centimetern; am häufigsten sind solche von 2 bis 3 mm Kantenlänge.

Steinmergelbänke kommen vor, treten aber sehr zurück, auch zellige Dolomite, zuweilen ziemlich gross und crapaudähnlich, sind beobachtet worden. Häufiger findet man graugelbe, etwas plattige, dolomitische Sandsteinbänke, die gewöhnlich in grauen, schiefrigen Mergeln eingelagert sind. Diese treten in verschiedenem Niveau auf. Herr Dr. van Werveke [4] beobachtete sie

1. Ich habe dieses Profil unten Seite 250 vollständig abgedruckt.
2. Tornquist, Der Gypskeuper in der Umgebung von Göttingen. 1892. S. 21.
3. Kluth, Der Gypskeuper im mittleren Wesergebiet. 1894. S. 32.
4. l. c. S. LVIII.

an der Grenze gegen die Estherienschichten, sie führten Equisetumstengel; Herr Dr. Schumacher[1] fand sie auf Blatt Falkenberg tiefer. Sie erreichen mehrere Meter Mächtigkeit, und man kann sie sogar stellenweise auf der Karte ausscheiden. Auch im Gebiet unserer Karte treten diese Schichten mehrfach auf.

Mit Ausnahme der beiden kleinen, schon von Thürach[2] mitgetheilten Profile konnten keine zusammenhängenden Profile durch den Salzkeuper bisher weder im Elsass noch in Lothringen gemessen werden. Auch die Bohrungen in Lothringen, bei denen nicht Schicht für Schicht unterschieden und aufgezeichnet worden ist, und von denen auch keine Bohrproben mehr vorhanden sind, da sie nicht mit dem Kernbohrer abgeteuft wurden, geben ausser über die Lagerung von Gyps und Steinsalz keinen Aufschluss[3]. Für eine Gliederung der durchschnittlich 60 bis 70 m mächtigen Schichtenreihe des Salzkeupers konnten daher keinerlei Anhaltspunkte gewonnen werden.

Herr Dr. Thürach glaubt zwar in einigen, im Ganzen 30 cm mächtigen, dolomitischen Steinmergelbänken und Knollen in dem Aufschluss an der Strasse südlich von Flexburg das Aequivalent der Bleiglanzbank in Franken gefunden zu haben, doch scheinen mir die Gründe für eine solche Annahme nicht zwingend zu sein. *Myophoria Raibliana* und Bleiglanz sind in dieser Bank nicht vorhanden, und dass unter derselben, wie in Franken, 1 m graue und dann rothbraune und über ihr zunächst braungraue und graue, dann bunte Mergel, die ihrer lockeren und kalkigen Beschaffenheit zufolge vielleicht Gyps enthalten haben, folgen, kann doch allein nicht als Beweis gelten, namentlich da die verwickelten Lagerungsverhältnisse nicht gestatten, das Niveau, in dem die Bank liegt, mit Sicherheit festzustellen. Selbst wenn es gelänge, durch einen glücklichen Fund oder durch sichere Beobachtungen das Aequivalent der Bleiglanzbank in den Reichslanden aufzufinden, so würde das für die Vergleiche mit Franken allerdings von hohem Interesse

1. Mündliche Mittheilung.
2. A. a. O. II. S. 2 und 4.
3. Die Bohrungen aus der neuesten Zeit sind mir bisher nicht zugänglich geworden.

sein, aber praktisch könnte man eine Theilung doch nicht durchführen, da eine derartige, immerhin dünne und leicht zerfallende Bank im Terrain schwer zu verfolgen ist.

Nach der Arbeit von Kluth scheint auch in der Umgebung von Göttingen und im mittleren Wesergebiet die Bleiglanzbank zu fehlen.

Von grossem Werth für die Industrie des Landes sind die Einlagerungen von Gyps und Steinsalz im Salzkeuper i. e. S. Die Steinsalzlager ziehen sich von Petoncourt, westlich von Vic, bis nach Dieuze, d. i. auf eine Entfernung von beiläufig 25 km. Eine Anzahl von Salinen beutet die Soolen aus. Nach den zuerst von Levallois, später von Dufrenoy und Élie de Beaumont, 1873 nochmals von Nies[1] veröffentlichten Bohrprofilen vom Schacht Becquey bei Vic und Saint-Etienne bei Dieuze hat man im ersteren bei 151 m im zwölften, im zweiten bei 208 m unter dem dreizehnten Salzlager die Bohrungen eingestellt. Auf die Mächtigkeit der salzführenden Schichten fallen 83 bezw. 153 m, jedoch weiss man nicht, ob damit die Gesammtheit derselben durchsunken ist. An anderen Stellen wurde das Salz bei 65 m, 73 m, 76 m Tiefe angetroffen. Die Bohrlöcher sind meist im Hauptsteinmergel oder im Schilfsandstein angesetzt, so dass, wenn man für die Estherien- und Sandsteinschichten etwa 20 bis 30 m abrechnet, das Steinsalz 40 m unter der oberen Grenze des Salzkeupers i. e. S. beginnt, also vermuthlich der unteren Hälfte desselben angehört. Diese Annahme findet Bestätigung durch ein von Jacquot[2] zuerst veröffentlichtes und von van Werveke[3] 1887 besprochenes Bohrprofil aus der Gegend von Remilly. Dort treten stark salzhaltige Mergel und Steinsalzadern 5 m über dem Grenzdolomit auf. Darüber folgt ein ca. 33 m mächtiges Gypslager.

Die Mergelschiefer zwischen den Steinsalzbänken führen Anhydrit und etwas Gyps.

Im Elsass giebt es kein Steinsalz, wohl aber treten nördlich

---

1. Nies, a. a. O. S. 13.
2. Jacquot, Description, pag. 172.
3. In Erl. zur geol. Uebersichtskarte d. westl. Deutsch-Lothringen, bearbeitet von Schumacher, Steinmann, van Werveke. 1887. S. 24.

und südlich von Flexburg, dicht am Ort abbauwürdige Gypslager auf. Dieser Gyps ist unten, wo er in mächtigen Bänken ansteht, dicht, grau oder gebändert, zuweilen auch weiss oder rosa gefärbt, wird nach oben unrein und wechsellagert Anfangs mit dunkelgrauen, dann auch mit rothen Mergeln. Fasergyps, der unten fast fehlt, stellt sich höher reichlich in Schnüren und Lagen ein.

Der Salzkeuper i. e. S. nimmt besonders in Lothringen grosse Flächenräume ein, und schon von Weitem erkennt man ihn an der dunkelgrauen Färbung der Aecker.

Die Estherienschichten. Die grauen und bunten Mergel zwischen dem Sandstein und dem Salzkeuper in e. S. wurden bisher stets mit diesem vereinigt. Erst durch die mehrfach citirte Arbeit Thürach's wurde die Frage angeregt, ob dieser Horizont in den Reichslanden konstant und zu einer weiteren Gliederung zu verwenden sei. In der That, die Uebereinstimmung der mittleren und unteren Estherienschichten in Franken, Württemberg und Baden mit den grauen und bunten Mergeln unter dem Sandstein in Elsass-Lothringen ist so augenfällig, dass jeder Zweifel an ihrer Identität schwinden muss.

Obwohl in den Reichslanden Estherien bisher nur in dem oberen Theil gefunden wurden, behalte ich doch den für Franken eingeführten Namen bei; einmal, weil *Estheria* gelegentlich noch in der unteren Stufe gefunden werden kann, und dann, weil ich ihn nur durch einen Lokalnamen ersetzen könnte, der mir bei einer so verbreiteten Ablagerung nicht zweckmässig erscheint. Gegen Franken ist dann allerdings insofern eine Abweichung vorhanden, als man dort drei Unterabtheilungen aufgestellt hat, während für Elsass-Lothringen nur zwei unterschieden werden können. Ueber das fehlende dritte und oberste Glied verweise ich auf die unten, beim Schilfsandstein gegebenen Ausführungen.

Die unteren Estherienschichten. Die unteren Estherienschichten bestehen aus einer Reihenfolge muschelig brechender und erdiger Mergel von grauer, rother, grüner und violetter Farbe. Feste Steinmergelbänke treten nur untergeordnet auf. Die muschelig brechenden Mergel sind dolomitisch, während die erdigen und oft

pulverig zerfallenden kalkig zu sein pflegen. Charakteristisch für diese Abtheilung ist das Vorkommen von «zerfressenem» Quarz, der in den Mergeln Nester und Lagen einer weissen Masse bildet, die sich leicht zwischen den Fingern zu einem feinen, aus Quarzkryställchen bestehenden Pulver zerreiben lässt. Auf den Feldern und in den Weinbergen, wo durch Ackern und Graben die frischen Mergel zu Tage kommen, findet man häufig ockerige und drusige Knollen von Kalk mit geringem Magnesiagehalt, in denen Kalkspath in winzigen Skalenoedern ausgeschieden ist. Löst man die Stücke in Säure auf, so bleibt weisser, «zerfressener» Quarz zurück.

An den dolomitischen, muschelig brechenden Mergeln fällt eine Eigenschaft auf, die auch in den höher gelegenen Abtheilungen wiederkehrt, dass sie, wenn man sie ins Wasser legt, rasch zu einem Häufchen kleiner, polyedrischer Stückchen zerfallen. — Steinsalzpseudomorphosen wurden in diesen Schichten im Gegensatz zum tiefer liegenden Salzkeuper i. e. S. in Elsass-Lothringen nie beobachtet.

Obwohl die unteren Estherienschichten im Gebiet unserer Karte gut entwickelt sind, bot sich doch nirgends Gelegenheit, ein zusammenhängendes Profil zu messen, und auch aus Lothringen kann ich nur zwei, etwa die grössere Hälfte derselben enthaltende Profile mittheilen.

Profil V.

Im Einschnitt der Privatbahn längs der Südostseite der Kasernen von Mörchingen.

(Von Herrn Dr. van Werveke aufgenommen.)

1. Dunkelgraue, polyedrisch zerfallende Dolomitmergel = Obere Estherienschichten, oben	1,70 m
2. Sandige Kalkmergel mit zerfressenem Quarz und von Ockeradern durchzogen, stark kalkhaltig	0,40 m
3. Dunkelgrüne bis dunkelgraue Mergel mit Quarz	0,20 »
4. Sandiger Schieferthon	0,00—0,08 »
5. Dunkelgrüne Mergel mit Quarz	0,15 »
6. Hellgraugrüne, theilweise polyedrisch zerfallende Mergel, von Kalkadern durchzogen	1,00 »
7. Sandig schiefrige Kalkmergel	0,40 »

8.	Hellgraue und grauviolette Mergel mit Quarzlagen . . .	1,00 m
9.	Rothe Mergel mit wenig Quarz	0,10 »
10.	Graugrüne Mergel mit reichlichem Quarz (eine Quarzlage misst 0,04 m)	0,33 »
11.	Rothe Mergel mit wenig Quarz	0,20 »
12.	Dunkelgraugrüne Mergel mit reichlichem Quarz	0,18 »
13.	Rothe Mergel	0,12 »
	nach unten übergehend in	
14.	Hellgrüne, zum Theil polyedrisch zerfallende Mergel . .	0,55 »
	Untere Estherienschichten, aufgeschlossen.	4,71 m

Wo nicht polyedrisches Zerfallen angegeben ist, zerfallen die Mergel pulverig.

Profil VI.

Ausschachtung (Baugrube) auf der Nordseite der Strasse von Mörchingen nach dem Bahnhof, 350 m von Punkt 282,5 entfernt.

(Von Herrn Dr. van Werveke aufgenommen.)

1.	Ackerboden (Gehängebildung), oben.	
2.	Graugrüne, muschelig brechende Dolomitmergel, obere Estherienschichten	0,75 m
3.	Hellgrauer, sandiger, schiefriger Kalkmergel.	0,50 m
4.	Dunkelgraue, sandige Kalkmergel mit Quarz.	0,60 »
5.	Rothe, erdige Kalkmergel.	0,04 »
6.	Grüngraue, erdige Kalkmergel, reich an Quarz	0,17 »
7.	Rothe, erdige Kalkmergel, in den vorigen auskeilend.	0,00—0,10 »
8.	Grünlichgraue, muschelig brechende Dolomitmergel . .	0,10 »
9.	Graugrüne, erdige Kalkmergel mit Quarz	0,13 »
10.	Rothe, erdige Kalkmergel, von grauen Mergeln durchzogen, mit Quarz	0,31 »
11.	Graugrüne, muschelig brechende Dolomitmergel, mit Quarz	0,08 »
12.	Rothe, erdige Kalkmergel, verbogen.	0,17 »
13.	Grünlichgraue, erdige Kalkmergel mit Linsen von Quarzknöllchen	0,13 »
14.	Hellgrünlichgraue Dolomitmergel.	0,55 »
15.	Graue, erdige Kalkmergel mit Quarz	0,19 »
16.	Rothe, erdige Kalkmergel mit Quarzlagen	0,52 »
17.	Grünlichgraue, muschelig brechende Dolomitmergel . .	0,85 »
18.	Feste, steinmergelartige Bänke, dolomitisch, hellgrau bis dunkelgrau gebändert	0,15 »
19.	Grünlichgraue, muschelig brechende Dolomitmergel . .	0,15 »

20.	Feste, steinmergelartige Bänke, hell bis dunkelgrau gebändert	0.06 m
21.	Graue, sandige Kalkmergel mit wenig Quarz	0,20 »
22.	Hellgraue bis dunkelgraue, erdige Kalkmergel mit viel Quarz	0,35 »
23.	Rothe, mit grauen Streifen durchsetzte Kalkmergel, erdig, mit Quarz	0,40 »
24.	Hellgraue, erdige Kalkmergel mit Quarzschnüren	0,20 »
25.	» » » reich an Quarz	0,09 »
26.	Rothe und graue, erdige Kalkmergel mit Quarz	0,65 »
	Untere Estherienschichten, aufgeschlossen.	6,49 m

Sämmtliche, als muscheligbrechend aufgeführten Mergel sind im frischen Zustande fest, nach Angabe der Arbeiter, hart wie Stein; der Luft und besonders dem Frost ausgesetzt, zerfallen sie leicht. Die erdigen Mergel sind auch im frischen Zustande weich und lassen sich leicht ausheben. Der Aufschluss ist von kleinen, gegen Osten streichenden, auf kurze Erstreckung auskeilenden Verwerfungen durchsetzt.

In den unteren Estherienschichten tritt häufig Gyps auf, und zwar liegt derselbe in dem oberen Theile, unmittelbar an der Grenze gegen die oberen Estherienschichten.

Diesem Niveau gehört das Gypslager unfern der grossen Strasse westlich von Balbronn, ferner jene am Niederberg, östlich, sowie an dem Feldwege, nördlich vom gleichen Ort an; am Fahrweg nach dem Krumberg, südlich von Traenheim, kommt ebenfalls Gyps in den bunten Mergeln vor. An all' diesen Stellen ist die Ueberlagerung durch die oberen Estherienschichten deutlich zu sehen.

Auch der Gyps in dem Hohlwege bei Mörchingen, sowie jener von Bergheim bei Rappoltsweiler gehören hierher; doch konnte ich bei letzterem das Vorhandensein der oberen Estherienschichten nicht sicher feststellen.

Die Mächtigkeit der unteren Estherienschichten beträgt 10 bis 15 m, kann aber, wenn sich Gyps einstellt, zunehmen.

An einigen Stellen, z. B. an dem Feldweg zwischen Punkt 260,8 und 270,5 südlich von Flexburg, wurde nicht weit über der Grenze gegen den Salzkeuper i. e. S. eine graue, feste Steinmergel-

bank beobachtet. Sie scheint der von THÜRACH beschriebenen Corbulabank zu entsprechen.

Die oberen Estherienschichten. Auf die unteren Estherienschichten folgt bis zum Sandstein eine 4 bis 8 m mächtige Abtheilung schiefernder oder muschelig brechender, zum Theil etwas sandiger Dolomitmergel mit festeren, steinmergelartigen Zwischenlagen. Charakteristisch ist, dass sich hier niemals rothe oder violette Farben einstellen, sondern nur graue oder grünlichgraue, seltener schwarzgrüne Töne herrschen. In diesen Schichten findet sich *Estheria laxitexta* SANDB. stellenweise ziemlich häufig und zwar meistens in schiefrigen, sich leicht von einander abhebenden Bänkchen.

Sehr schöne Aufschlüsse in dieser Stufe bieten sich an den Steilwänden zu beiden Seiten der grossen Strasse westlich von Balbronn. Dort konnte, nachdem das Anstehende durch einen Schlitz bis auf das Niveau der Strasse blossgelegt war, das folgende Profil gemessen werden.

Profil VII.

An der Strasse von Balbronn nach Oberhaslach, Südseite. 70 Schritt von Kilometerstein 9 in der Richtung nach Balbronn.

1.	Grauer und rother Thon.	
2.	Grauer, mürber und schiefriger Sandstein (Schilfsandst.).	0,70 m
3.	Graue, muschelig brechende Dolomitmergel	0,85 m
4.	Grüne bis graue, schiefrige und gebänderte, theilweise sandige Dolomitmergel bis Dolomite . . . . . In den untersten, 0,03 bis 0,04 m dicken Bänkchen reichlich *Estheria laxitexta* SANDB. neben Fischschuppen. 0,20 m höher ein zweites Bänkchen mit *Estheria*. Im obersten und untersten Theile der Mergel dünne Platten von Faserkalk.	0,60 »
5.	Dunkelblaugrau gefleckter bis gebänderter, muschelig brechender Dolomitmergel . . . . . nach unten übergehend in	0,05 »
6.	Graugrüne, muschelig brechende, ockergelb verwitternde Dolomitmergel	0,87 »
7.	Blaugraue bis hellgraue, steinmergelartige Bank	0,05 »

8.	Blaugraue, ockergelb verwitternde, muschelig brechende Dolomitmergel	0,15 m
9.	Dunkelgraue, erdige Kalkmergel	0,25 »
10.	Wie Nr. 8	0,16 »
11.	Festere, steinmergelartige, graue, ockergelb verwitternde Dolomitmergel, nach unten in weichere Dolomitmergel übergehend	0,92 »
12.	Schiefrige und muschelig brechende, graugrüne Dolomitmergel	0,45 »
	Obere Estherienschichten, aufgeschlossen.	4,35 m

Das nachstehende Profil hat Herr Dr. VAN WERVEKE in einem Bahneinschnitt bei Ingweiler gemessen:

Profil VIII.

1.	Gelber Schilfsandstein im Hangenden.	
2.	Graue Mergel	0,52 m
3.	Thoneisenstein	0,20 »
4.	Graue Mergel	2,62 »
5.	Steinmergelbank	0,07 »
6.	Graue bis violette Mergel.	

Etwa 2 m über der Steinmergelbank kommt *Estheria* vor. Dieses Profil ist interessant wegen des Auftretens von Thoneisenstein. Derselbe ist auch in Lothringen aus dem Walde von Welwingen bekannt. «Daselbst wurden in den Jahren 1820 und 1823, beide Male nur auf kurze Dauer, Eisenovoide für die Hochöfen von Kreuzwald ausgebeutet[1].» Ueber das Lager giebt JACQUOT[2] Folgendes an: Die Nieren sind den Mergeln unter dem Sandstein eingelagert; sie sind selten dicker als eine Hand und häufen sich zuweilen an, in der Art, dass sie dünne Lagen bilden. In diesen Nieren hat man zahlreiche und gute Exemplare von *Estheria* (bei ihm *Posidonia minuta*) gefunden.

Die Entwickelung der oberen Estherienschichten in Lothringen ist durchaus die gleiche wie im Elsass. Das zeigt ein

1. Vergl. VAN WERVEKE, Erl. zu Blatt Busendorf d. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., S. 24.

2. Descr. géol. du dép. de la Moselle, p. 178.

gutes Profil in einem Wasserriss an dem Fahrwege südlich von Klausenberg bei Gross-Tännchen. Dort sind zugleich in dem in geringer Entfernung über dem Riss folgenden Strasseneinschnitt noch höhere Schichten freigelegt, doch ist der Zusammenhang zwischen beiden Aufschlüssen unterbrochen. Das ganze Profil ist von Thürach[1] gemessen und veröffentlicht. Ich bringe hier den unteren Theil desselben, welcher die in Rede stehenden Schichten betrifft, zum Abdruck.

Profil IX.

1. Dunkelgraue Mergel (bei Thürach Nr. 13) oben	0,10 m
2. Geschichteter, grauer, auf den Schichtflächen dunkelgrauer Steinmergel	0,10 »
3. Graue Mergelschiefer	2—2,50 »
4. Wie Nr. 2, zahlreiche, $^1/_2$ bis 3 cm dicke Bänkchen mit grauen Mergelzwischenlagen	0,13 »
5. Graue Mergelschiefer	2,00 »
6. Graue, feinsandige Mergelschiefer und graue, gelbbraun verwitternde Steinmergelbänkchen	0,15 »
7. Dunkelgraue Mergel	0,10 »
8. Hellgraue, zerfallene Mergel, oben und besonders unten (auf 0,04 m) voll von porösen Quarzen	1,10 »
9. Graue Mergel	0,60 »
10. Dunkelgraue Mergel	0,40 »
11. Hellgrauer, lockerer Mergelstreifen	0,10 »
12. Graue Mergel	0,15 »
13. Braungraue, feste, feinsandige Mergelschiefer mit Fischschuppen	0,50 »
14. Graue Mergel an der Sohle des Aufschlusses.	
	7,93 m

Die bei Thürach in Klammern beistehenden, die Vergleiche mit anderen Profilen betreffenden Bemerkungen, habe ich fortgelassen.

Die Mächtigkeit der oberen Estherienschichten ist hier im Gegensatz zu anderen Profilen bedeutend und dürfte sich, da im Liegenden wie im Hangenden noch einige Schichten fehlen, auf ca. 9 m stellen.

1. A. a. O. II, S. 9.

In Nr. 8 kommen poröse Quarze vor, auch bei einem Stück aus den oberen Estherienschichten von Balbronn, das ich in Salzsäure auflöste, fand ich im Rückstand etwas Quarz, doch ist er im Allgemeinen in dieser Abtheilung nicht häufig.

Ein anderes Profil ist in einem Hohlweg bei Mörchingen zu sehen. Die Mergel sind ganz von der gleichen Beschaffenheit wie bei Gross-Tännchen und Balbronn, nur erscheint die Mächtigkeit stark reducirt.

Profil X.

Am Eiskeller im Hohlweg der alten Strasse von Mörchingen nach Harprich.

(Von Herrn Dr. van Werveke aufgenommen.)

Schilfsandstein als Hangendes.

1.	Nicht aufgeschlossene Schichten	0,40 m
2.	Mergel mit Dolomitknöllchen und Schnüren	0,15 m
3.	Gelber, schiefernder Steinmergel, an Hauptsteinmergel erinnernd, mit kalter, verdünnter Salzsäure etwas brausend.	0,18 »
4.	Sandiger, ockerig gestreifter, schiefernder Mergel	0,12 »
5.	Nicht aufgeschlossen	0,90 »
6.	Muschelig brechende, dunkelgraue Dolomitmergel, mit kalter, verdünnter Salzsäure nicht brausend	0,70 »
7.	Steinmergel	0,06 »
8.	Wie Nr. 6	0,04 »
9.	Steinmergel	0,04 »
10.	Wie Nr. 6	0,04 »
11.	Steinmergel	0,01 »
12.	Wie Nr. 6	0,29 »
	Obere Estherienschichten	2,53 m
13.	Gyps, körnig, mit 2—3 mm grossen, porphyrisch eingewachsenen Krystallen, von schwarzen, kohlehaltigen Dolomitmergeltrümmern durchzogen, letztere in den oberen 0,2—0,3 m reichlicher und von einem Maschennetz von Fasergypsschnüren durchsetzt; aufgeschlossen	1,50 »

Der Gyps hat das gleiche Lager wie jener westlich von Balbronn. Zu beachten ist, dass der Sandstein unmittelbar auf die grauen Dolomitmergel folgt. Es treten also nicht nocheinmal bunte Gypsmergel über den oberen Estherienschichten bis zum

Sandstein auf, wie es nach THÜRACH's Annahme zu erwarten wäre[1]. Auch die grauen und rothbraunen Mergel an der Strasse nordöstlich von Mörchingen sind nicht die vom genannten Autor vermutheten oberen Gypsmergel, sondern, wie sich durch die Aufschlüsse, welche durch die Kasernenbauten entstanden sind, ergeben hat, die unteren Estherienschichten. Auch hier liegen unmittelbar unter dem Schilfsandstein die dunkelgrauen Mergel mit Steinmergelbänken. In einem Einschnitt, der bei einer Wegverlegung dicht unterhalb des höchsten Punktes der Strasse von Mörchingen nach dem Bahnhofe entstanden ist, ist das deutlich zu sehen. Die Mächtigkeit der oberen Estherienschichten erreicht in dem Brunnenbohrloch am protestantischen Pfarrhaus bei Mörchingen doppelt soviel als in dem obenstehenden Profil Nr. X. Unter dem 13 m mächtigen Schilfsandstein folgen 5,80 m graue und graugrüne Mergel und erst dann stellen sich rothe Farben ein; Gyps ist nicht vorhanden.

Ausser Estherien und Fischschuppen finden sich in dieser Abtheilung Pflanzenreste, welche die Ursache der so oft auftretenden dunkeln Farben sein mögen. Stengel und Scheiden von *Equisetites arenaceus* BRONN kommen sehr häufig vor. Oestlich von Balbronn an dem Fahrwege, der in die Weinberge am Niederberg führt und bald endet, fand ich eine 10 cm mächtige, dolomitische graue Steinmergelbank, welche *Estheria* enthält; nach oben geht dieselbe in gelben Dolomit mit zahlreichen Pflanzenresten über, die jedoch nicht näher bestimmbar sind. Die Bank liegt dicht unter dem Sandstein.

Ein etwas besser erhaltenes Stück von *Equisetites arenaceus* BRONN, das aus der alten Strassburger Sammlung stammt und den Fundort Balbronn trägt, dürfte dem Gestein nach, einem schwarzgrauen, etwas sandigen, dolomitischen Steinmergel, ebenfalls in den oberen Estherienschichten gefunden worden sein.

In der Gegend von Wiesloch in Baden kommen in einem kleinen Aufschlusse an der Strasse von Balzfeld nach Horrenberg, wo die unseren oberen Estherienschichten entsprechenden schwarz-

1. Vergl. THÜRACH, a. a. O. II, S. 10.

grünen Mergel mit *Estheria*, wie in den Reichslanden, unmittelbar unter dem Sandstein anstehen, reichlich derartige *Equisetites*-Stengel vor.

Ferner giebt Benecke aus Baden eine Bank mit Anatinen an, welche auch aus Württemberg bekannt ist, die aber in Elsass-Lothringen bisher nicht aufgefunden werden konnte. In einem schönen Aufschlusse an dem die grosse Biegung des Fahrwegs von Sinsheim nach Weiler unterhalb des Schilfsandsteinbruchs von Weiler abschneidenden Fusssteige, liegen unmittelbar unter dem Sandstein:

Graugrüne, muschelig brechende und bröckelig zerfallende, auch plattige Mergel, häufig von Faserkalk durchzogen.	7,50 m
Wulstige, feste, dolomitisch-sandige Bank, im unteren Theil *Anatina* führend	0,70 »
Graugrüne, muschelig brechende Mergel	3,00 »
Dünnplattig spaltendes Bänkchen mit schlecht erhaltenen Estherien	0,05 »
Graugrüne Mergel	3,50 »
Mächtigkeit der oberen Estherienschichten .	14,75 m

Dann folgen die bunten Mergel der unteren Estherienschichten.

Die *Anatina* tritt als Steinkern auf; sie ist meist schlecht erhalten und dann schwer zu erkennen. Das kann der Grund sein, weshalb sie in den Reichslanden bisher übersehen worden ist. Sollte sie auch hier vorhanden sein und das gleiche Niveau wie in Baden einnehmen, so würde man sie etwa in der Mitte der Ablagerung zu suchen haben.

Schliesslich muss ich noch einige besondere Beobachtungen aus dem kartirten Gebiet erwähnen.

Sandig-dolomitische, plattige Bänkchen mit vielen Estherien wurden in einer Grube bei Anlage eines neuen Rebstückes an dem Fahrwege von Bergbieten nach Biblenheim, dicht an der Stelle, wo er im stumpfen Winkel umbiegt, gefunden. Ebenfalls bei Anlage eines neuen Weinberges kamen an dem Fahrwege, der von der Strasse von Balbronn nach Flexburg, etwa 300 Schritt von Punkt 234,5 entfernt, abzweigt, bis zu 40 cm grosse, zum Theil wulstig gewundene Septarien zu Tage.

Etwa 20 cm über der Grenze gegen die unteren Estherienschichten stellt sich zuweilen eine feste, dolomitische Steinmergelbank ein. Sie wurde an dem Feldweg, der westlich von Balbronn, gegenüber der Strasse nach Flexburg abzweigt, sowie süd-südwestlich von Flexburg an dem Feldweg zwischen Punkt 260,3 und 270,5 und an einigen anderen Stellen angetroffen.

Die oberen und unteren Estherienschichten erscheinen auf der Karte gewöhnlich als mehr oder minder schmale Streifen. Das erklärt sich daraus, dass sie in vielen Fällen am Anstieg nach dem Plateau auftreten, welches vom Schilfsandstein gebildet wird.

Mittlere Abtheilung.

Der Schilfsandstein und die Bunten Mergel bis zum Hauptsteinmergel. Zwischen den Estherienschichten und dem Hauptsteinmergel ist in Elsass-Lothringen eine Schichtenreihe entwickelt, die aus Sandsteinen, sowie aus kalkigen, dolomitischen und dolomitischsandigen Mergeln und Thonen besteht. Als Beispiele für die Ausbildung in der Gegend von Balbronn theile ich zunächt einige Profile mit.

Profil XI.

Im Einschnitt des Weges, der von der Höhe 292,7 westlich von Balbronn gegen Westen führt; zwischen den Curven 285 und 290.

Hauptsteinmergel.

1. Plattendolomit	0,50 m
2. Zellendolomit	0,70—1,10 »
	1,60 m

Schichten zwischen Hauptsteinmergel und Schilfsandstein.

1. Violette, grau- und rothgestreifte, erdige Kalkmergel und muschelig brechende Dolomitmergel	0,20 m
2. Grüne, ockerfarbig verwitternde Dolomitmergel	0,14 »
3. Violette und grüne, rothgestreifte, muschelig brechende Dolomitmergel	0,16 »
4. Hellgrauer Steinmergel	0,00—0,05 »
5. Rothbraune, muschelig brechende Dolomitmergel	0,16 »

6.	Rothbraune, schwach sandige und etwas Glimmer führende Thone, welche einen Uebergang der rothbraunen Dolomitmergel bilden, zu	0,80 m
7.	Schiefrigem, stark thonigem, braunrothem, graugestreiftem, mürbem Sandstein	0,65 »
8.	Violette Dolomitmergel	0,27 »
9.	Hellgraugrüne Steinmergel	0,44 »
10.	Violette, grüngefleckte Dolomitmergel	0,38 »
11.	Rothbraune, schwach sandige, muschelig brechende Dolomitmergel	0,35 »
	Mächtigkeit der bunten Mergel	3,08 m

Schilfsandstein.

Die Mergel Nr. 11 gehen über in

12.	Rothbraunen, stark thonigen Sandstein (nicht ganz aufgeschlossen)	0,50 »

Profil XII.

Aufschluss an der Strasse von Balbronn nach Oberhaslach, 87 Schritt östlich von der Weggabelung bei Hülfskurve 276,2; Südseite.

7.	Unten grauer, oben violett geflammter, schiefriger, mürber Sandstein	0.80 m
8. u. 9.	Grüner, muschelig brechender Thon, übergehend in violette, stellenweise grün gefleckte Thone	0,05 » 0,40 »
	Im oberen Theil derselben eine auskeilende, bis 0,06 m dicke Steinmergelbank.	
10. u. 11.	Grünlichgrauer, muschelig brechender Thon	0,90 »
	In demselben bei 0,15 m über der liegenden Grenze Pflanzenfetzen.	
12.	Grauer, mürber Sandstein (Schilfsandstein).	

Profil XIII.

Aufschluss an derselben Strasse, westlich von dem vorigen, gegenüber dem in nordöstlicher Richtung in die Weinberge führenden Wege.

7.	Violett geflammter, mürber Sandstein	0,80 m
	Grauer, mürber Sandstein	0,25 »
8.	Grüner Thon	0,03 »
	Violette, grüngefleckte Dolomitmergel	0,14 »

9. Hellgrauer Steinmergel, mit kalter, verdünnter Salzsäure brausend . . . . . 0,35 m
10. Violetter, schiefriger bis muschelig brechender Thon und Dolomitmergel, übergehend in . . . . . 0,80 »
11. Braunrothen, muschelig brechenden Thon . . . . . 0,55 »
12. Grauer, mürber Sandstein (Schilfsandstein).

Profil XIV.

Aufschluss an derselben Strasse wie vorher, ungefähr in der Mitte zwischen Profil VII und Kilometerstein 9.

7. Graugelber, schiefriger Sandstein . . . . . 0,80 m
8. u. 9. Violetter, muschelig brechender Dolomitmergel . . 0,84 »
10. u. 11. Grünlichgraue, muschelig brechende Dolomitmergel. 0,90 »
12. Graugrüner, mürber, schiefernder Sandstein (Schilfsandst.). 0,90 »

Dolomitmergel der oberen Estherienschichten.

Nach diesen Profilen hat man einen oberen und einen unteren Sandstein zu unterscheiden. Der untere ist derjenige, den man seit Levallois' Arbeiten in Elsass-Lothringen gewöhnlich als Schilfsandstein (grès de Stuttgart) bezeichnet hat. Es ist ein feinkörniger, zuweilen Glimmer führender, wenig fester Thonsandstein von schmutzig gelber Farbe; nur oben, dicht unter den Bunten Mergeln, pflegen sich rothe oder braunrothe Färbungen einzustellen.

Als Einlagerungen treten vereinzelt Eisenovoide auf, z. B. an der Strasse von Bergbieten nach Westhofen, dort, wo die Strasse von Balbronn nach Traenheim dieselbe kreuzt. Diese Ovoide sind jedoch von jenen tiefer liegenden zu unterscheiden, die bei den oberen Estherienschichten erwähnt wurden.

Von Fossilien finden sich in unserem Gebiete nur mangelhaft erhaltene Pflanzenreste, die sich vorübergehend auch anhäufen, so z. B. in einer 40 cm mächtigen Sandsteinbank an einem Feldweg westlich von Balbronn.

Die mittlere Mächtigkeit des unteren Sandsteins schwankt in dem Keupergraben zwischen 2 und 5 m, sinkt aber im westlichen Theile auf eine, oft nur 20 cm mächtige Bank herab; dann ist natürlich eine Ausscheidung auf der Karte nicht mehr möglich.

Der obere Sandstein, welcher ebenfalls gelb bis braunroth

und nicht selten getigert ist, ist in frischem Zustande sehr fest und kalkhaltig. Durch die Verwitterung wird er mürbe und verliert diesen Kalkgehalt. Er ist theils schiefrig, theils klotzig entwickelt, schwillt hie und da zu einer meterstarken Bank an, fehlt aber anderwärts wieder ganz.

Der Abstand zwischen dem oberen und unteren Sandstein beträgt in den obigen Profilen XI = 1,42 m, XII = 1,35 m, XIII = 1,37 m, XIV = 1,35 m, ist also nahezu konstant. Dieser obere Sandstein ist bisher nur in der Umgebung von Balbronn beobachtet worden.

Die Mergel über dem Schilfsandstein sind thonig, dolomitisch oder kalkigdolomitisch, häufig etwas sandig und führen dann oft weissen Glimmer. Charakteristisch für dieselben sind auffallend warme und gesättigte Farben, unter denen Grün, Weinroth und Violett herrschen, während Grau nur untergeordnet erscheint. In manchen Lagen finden sich Pflanzenreste.

Als Einlagerungen in diesen Mergeln kommen in Lothringen, östlich von Homburg-Kedingen, an der Strasse nach Dalstein, zahlreiche Platten von Thoneisenstein vor, und wenig über diesen folgt eine feste, stellenweise etwas oolithische oder poröse Steinmergelbank, welche zahlreiche Steinkerne von Gastropoden und Zweischalern enthält.

Auf dem von Schumacher[1] aufgenommenen Blatt Gelmingen der geologischen Karte von Elsass-Lothringen sind diese Lagen als Einlagerungen in den Rothen Mergeln angegeben, weil hier die Bunten Mergel und die Rothen Mergel zu einer Abtheilung vereinigt wurden, wobei der wenig mächtige Hauptsteinmergel mit den Crapauds als Einlagerung in diesen aufgefasst worden ist. Die Trennung der Bunten und der Rothen Mergel ist hier in der That oft schwierig, da der Plattenmergel mehrfach auskeilt, und zuweilen auch die Zellendolomite nur undeutlich entwickelt sind; stellenweise sind aber dann die Bunten Mergel über dem Sandstein sehr mächtig. Dass indessen die Ausbildung in diesem nördlichen Theile Lothringens bei vollständiger Entwicke-

1. Erl. zu Blatt Gelmingen. Vergl. S. 13.

lung mit jener im südlichen Lothringen und im Elsass ganz übereinstimmt, zeigt ein Profil, das ich in einem tiefen Wasserriss ostsüdöstlich von dem Gypslager an der Homburg-Dalsteiner Strasse messen konnte.

Profil XV.

1.	Steinmergelbänke mit Mergelzwischenlagen oben (Steinmergelkeuper) aufgeschlossen	3,00 m
2.	Violette und rothe Mergel, wechselnd	1,00 »
3.	Rothe Mergel, nördl. vom Aufschluss Gyps führend, ca.	10,00 »
4.	Plattige Steinmergel, nicht gut entwickelt	0,50 »
5.	Crapauds	1—2,00 »
6.	Graugrüne, rothe und violette Mergel, theils sandig . .	2,00 »
7.	Feste Steinmergelbank, oben Gastropoden etc. führend, nach unten in bröckelig zerfallende Steinmergel übergehend	0,31 »
8.	Rothe und violette, zum Theil etwas sandige Mergel . .	2,00 »
9.	Sandstein, plattig zerfallend, grau	4 - 5,00 »
10.	Grauer Sandstein in mächtigen Bänken, aufgeschlossen . .	2,00 »

Eine der Steinmergelbank Nr. 7 in den Bunten Mergeln entsprechende ist auch bei Balbronn entwickelt, sie liegt dort, wie aus den Profilen XI und XIII (Nr. 9) zu ersehen ist, unter dem oberen Sandstein. Fossilien habe ich aber nicht darin gefunden. Die Bunten Mergel zeigen in Elsass-Lothringen überall die gleiche Beschaffenheit und sie sind stets entwickelt. Niemals wurde bisher eine Ueberlagerung des Sandsteins unmittelbar durch den Hauptsteinmergel beobachtet.

Das Liegende des unteren Sandsteins oder Schilfsandsteins bilden die graugrünen Mergel der oberen Estherienschichten. Ausser den schon in der vorhergehenden Abtheilung angeführten Punkten kann man das noch an zahlreichen anderen in den Reichslanden beobachten; z. B. im Elsass bei Mittelbergheim[1]; in Lothringen bei Mörchingen, bei Gross-Tännchen, dort besonders deutlich in dem Riss an dem Feldwege von Ersdorf nach Linsdorf,

1. Nach mündlichen Mittheilungen des Herrn Dr. VAN WERVEKE, welcher dieses Vorkommen in den für die Herstellung einer Wasserleitung ausgeworfenen Gräben beobachtete.

südlich von Punkt 276,9; östlich von Remilly, an der Strasse von Chanville nach St. Johann. Hier ist die ganze Schichtenreihe von den Rothen Mergeln bis zu den unteren Estherienschichten aufgeschlossen. Auch in Thürach's Profil Gross-Tännchen, dessen unteren Theil ich oben als Profil XI abgedruckt habe, ist kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass über den Mergeln unserer oberen Estherienschichten noch einmal bunte Mergel folgen müssten. Der Aufschluss ist gerade da unterbrochen, und in dem flachen Anstieg von etwa 3 m bis zum Strasseneinschnitt liegt nach meiner Meinung Sandstein, der ja oben nur noch in ein paar dünnen Lagen ansteht.

Die oberen Gypsmergel = obere Estherienschichten Thürach's sind in Elsass-Lothringen bisher noch nie gefunden worden, ganz gleich, ob der Sandstein mächtig oder nur durch eine schwache Bank angedeutet ist. Dabei ist noch besonders hervorzuheben, dass auch niemals eine Diskordanz zwischen ihm und den graugrünen Mergeln vorhanden ist. Auch im nördlichen Baden, in der Gegend von Wiesloch und Sinsheim, habe ich die oberen Gypsmergel nicht finden können. Dagegen ist es zweifellos, dass sich in Franken und Württemberg an manchen Orten über den grauen und grünen Mergeln noch bunte Mergel einschieben. Sind nun diese, entsprechend der Auffassung Thürach's, als oberste Estherienschichten anzusprechen, also den liegenden Schichten beizuzählen, oder sind sie nicht vielleicht eher als eine mergelige Ablagerung an der Basis des Schilfsandsteins, beziehentlich als eine Vertretung der tieferen Bänke desselben, in Gebieten, in denen die Sandanschwemmung erst später eintrat, aufzufassen? Die Entwickelung in Elsass-Lothringen scheint mir für das letztere zu sprechen. Das Vorkommen von *Estheria*, die ja auch in höheren Schichten wiederkehrt, möchte ich allein nicht als massgebend betrachten.

Von Interesse ist noch ein Einschnitt an der Strasse wenig nordwestlich vom Petersberg bei Villers-Stoncourt. Daselbst sind in regelmässiger Lagerung die Schichten von dem violetten Mergelband an der Basis des Steinmergelkeupers bis zu den unteren Estherienschichten aufgeschlossen. Jedoch fehlen Hauptsteinmergel,

Sandstein und selbst die oberen Estherienschichten ganz, wenn man nicht eine 40 cm mächtige, graugrüne Mergellage als Vertretung der letztgenannten ansehen will. Die Rothen Mergel sind auf 2 m reducirt. Die Bunten Mergel dagegen sind ziemlich mächtig; sie enthalten eine dicke Steinmergelbank und Septarien. Es wird demnach hier die ganze mittlere Abtheilung des mittleren Keupers durch Mergel und untergeordnete Steinmergelbänke ersetzt.

Die Mächtigkeit des Sandsteins beträgt in Lothringen durchschnittlich 6 bis 8 m; in manchen Gegenden schwillt er aber stark an und kann dann 20 bis 30 m erreichen.

Zum Schluss ist noch das Vorkommen von Kohle in der Nähe des Sandsteins zu besprechen. Im Elsass ist solche nicht bekannt. Man hat in früherer Zeit bei Balbronn nach ihr gesucht; die Bohrungen sind jedoch bald eingestellt worden. Dagegen treten in Lothringen oft Kohlenflötzchen auf, z. B. bei Mörchingen, Valmünster, zwischen Pieblingen und Buchingen etc. Diese Kohle ist stets von schlechter Beschaffenheit, so dass selbst dort, wo sie etwas mächtiger wird, der Abbau kaum lohnt, und nur für lokale Zwecke eine Verwendung möglich ist. Bei Valmünster ist sie vorübergehend zur Alaundarstellung verwendet worden.

Der Hauptsteinmergel. Hellgelbe Plattendolomite von ganz feinem Korn, deren dickere Lagen an die lithographischen Kalke von Solenhofen erinnern, und grosszellige, gelbbraune Dolomite in Bänken und Knauern, bei den französischen Autoren unter dem Namen «Crapauds» bekannt, bilden die Abtheilung des Hauptsteinmergels. Die Platten- und Zellendolomite vertreten sich zuweilen gegenseitig. So sind an vielen Stellen die ersteren gut ausgebildet, während die anderen vollständig fehlen; andererseits stehen z. B. an dem Feldwege, der von der Strassenkreuzung bei Punkt 237,9, westlich von Traenheim, abzweigt und über die Höhe nördlich von Balbronn führt, etwas nördlich vom ersten Einschnitt mächtige, klotzige Crapauds an, während von den Platten keine Andeutung vorhanden ist. Sehr schön ist der Aufschluss westlich von Balbronn, in dem das oben mitgetheilte Profil Nr. XI auf-

genommen wurde. Hier treten beide Gesteinsarten auf und man sieht deutlich, wie die Zellendolomite nach oben dichter werden und schliesslich in die dünnplattigen Bänke übergehen. Die Mächtigkeit des Hauptsteinmergels im Elsass schwankt zwischen 0,50 und 2,50 m.

Wesentlich bedeutender ist die Entwickelung im südlichen Lothringen und im östlichen Frankreich entlang des Westabhanges der Vogesen bis in die Gegend von Lons-le-Saunier. Schon den älteren französischen Geologen dienten die Dolomitbänke als ein guter und sicherer Horizont bei den Vergleichen, weshalb Élie de Beaumont bei seinen oben besprochenen Untersuchungen ganz besonders auf ihn Rücksicht nahm.

Vorzugsweise die Plattendolomite sind es, die in Lothringen eine ausgedehnte Verbreitung erlangen; Crapauds sind auch vorhanden, doch sind sie nie so mächtig und auffallend entwickelt wie jene. In den ausgedehnten Keupergebieten ist der Dolomit das einzige anstehende Gestein, das man zum Strassenbau (Dolomie moëllon Levallois') und selbst für einfache Hochbauten verwenden kann, und daher findet man häufig kleine Gruben, in denen die Bänke abgebaut werden; so z. B. in der Gegend von Château-Salins an der grossen Metzer Strasse, bei Gerbécourt südlich von dem grossen Gypsbruch und an anderen Orten[1]. Das Mauerwerk aus diesem Material muss jedoch sorgfältig mit Mörtel bedeckt werden, da die Platten, der Luft und der Feuchtigkeit ausgesetzt, sehr rasch verwittern und zerfallen. Die Mächtigkeit erreicht im südlichen Lothringen bis zu 5 m; über dem Stollen im Hohlweg bei Mörchingen z. B. sind die Platten auf eine Höhe von 4,5 aufgeschlossen.

In der Umgegend von Mörchingen, in den Steinbrüchen bei Kreuzhaus und gegen Baronweiler hin, liegen, nach Beobachtungen von Dr. van Werveke, über den Plattendolomiten noch etwa 0,7 m Knollen- und Zellendolomite. Das ist auffallend, da die Zellengesteine gewöhnlich unter jenen auftreten.

---

1. Ueber die weite Verbreitung des Hauptsteinmergels in Lothringen, vergl. Benecke a. a. O. S. 642.

Im nördlichen Lothringen, z. B. auf den Blättern Monneren, Gelmingen etc., nimmt die Entwickelung des Hauptsteinmergels allmählich ab, er besitzt nur noch einige Decimeter Mächtigkeit und keilt stellenweise ganz aus[1].

Versteinerungen sind nie in diesem Horizont gefunden worden. JACQUOT und andere geben zwar solche an, doch ist es wahrscheinlich, dass eine Verwechselung mit dem oberen Steinmergel vorliegt. Diese Ansicht ist schon von BENECKE[2] ausgesprochen worden. Trotz ihrer oft nur geringen Mächtigkeit kann man diese Abtheilung doch auf der Karte für sich ausscheiden, da sie infolge der Festigkeit ihrer Gesteine im Terrain häufig einen Absatz bildet und noch häufiger als der Schilfsandstein das Plateau bedeckt.

Die Rothen Mergel. Die Rothen Mergel bestehen aus muschelig brechenden Dolomitmergeln mit Zwischenlagen erdiger Kalkmergel von ziegelrother Farbe. Nur an der Grenze gegen den Steinmergelkeuper stellen sich untergeordnet graue und violette Färbungen ein, ebenso findet man an der Basis, dicht über dem Hauptsteinmergel, zuweilen eine oder einige graue, grüne oder violettrothe Lagen.

In dem Graben von Balbronn erscheinen die Rothen Mergel sehr stark reducirt und erreichen nur 2 bis 3 m Mächtigkeit. Trotzdem lässt sich das schmale, charakteristisch gefärbte Mergelband zwischen dem Hauptsteinmergel und den oberen Steinmergeln allenthalben deutlich verfolgen. Als Beispiel für die Ausbildung sollen die folgenden beiden Profile dienen. Das erste ist von Herrn Dr. THÜRACH aufgenommen und wurde schon bei den Aequivalenten der Grundgypsschichten Seite 229 von mir besprochen. Ich drucke es hier ab, weil es für den oberen Theil des mittleren Keupers das vollständigste ist, das ich in dem kartirten Gebiet gesehen habe. Die Schichten sind unter einem Winkel von 10 bis 15° geneigt.

---

1. Vergl. die Erläuterungen zu den genannten Blättern S. 9 bezw. 12 sowie die Erläuterungen zur geolog. Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, S. 27.
2. A. a. O. S. 654.

Profil XVI.

Am Fahrwege, 100 Schritt südlich vom Gypsbruch, unfern der grossen Strasse westlich von Balbronn.

Steinmergelkeuper.

1.	Graue Mergel, schlecht aufgeschlossen, oben.	
2.	Hellgrauer, braungefleckter, bröckeliger, dolomitischer Steinmergel, in 10 bis 20 cm dicken Bänken	2,00 m
3.	Hellgraue, feste Mergel mit schwachen Steinmergelbänkchen	1,80 »
4.	Hellgrauer, braungefleckter, fester, dolomitischer, etwas poröser Steinmergel	0,20—0,30 »
5.	Hellgraue, weiche Mergel	0,20 »
6.	Wie Nr. 4	0,20 »
7.	Graue Mergel mit schwachen Steinmergelbänkchen . . .	0,40 »
8.	Graue und violette Mergel	0,60 »
9.	Hellgrauer, braun und manganfleckiger, geschichteter, dolomitischer Steinmergel	0,30 »
10.	Violette und dunkelgraue Mergel	0,70 »
	Aufgeschlossen	6,50 m

Rothe Mergel.

11.	Hellgraue Mergel	0,15 m
12.	Rothbraune Mergel	1,00 »
13.	Hellbraungrauer, fester, dolomitischer Steinmergel . . .	0,10 »
14.	Rothbraune Mergel	0,70 »
15.	Rothbraune und graue Mergel	0,30 »
16.	Wie Nr. 13	0,10 »
17.	Rothbraune Mergel	0,70 »
18.	Hellgraue Mergelschiefer	0,30 »
19.	Violettrothe Mergel	0.40—0,50 »
	Mächtigkeit der rothen Mergel . . .	3,75 m

Hauptsteinmergel.

20.	Dünnschichtiger Dolomit und fester Mergelschiefer, oben (1,50 m) vorwiegend hellgrau, unten gelblich bis gelbbraun gefärbt	2,00 m
21.	Gelbbrauner, zelliger und löcheriger Dolomit	0,60 »
	Mächtigkeit des Hauptsteinmergels . . .	2,60 m

Bunte Mergel.

22.	Dunkelgraue und violette Mergel	0,30 m
23.	Rothbraune Letten und Mergel, schlecht aufgeschlossen, unten	2,00 »

Profil XVII.

Aufschluss an dem nach Norden führenden Feldwege, in der Nähe des Höhenpunktes 234,5, westlich von Balbronn.

Steinmergelkeuper.

1.	Graue Steinmergel	0,40 m
2.	Grüne und blaugraue, etwas roth gestreifte Thone	0,08 »
3.	Steinmergel	0,20 »
4.	Violette, erdige Mergel	0,07 »
5.	Violette Dolomitmergel mit rothbraunen Flecken	0,90 »
	Aufgeschlossen	1,65 m

Rothe Mergel.

6.	Hellgraue Dolomitmergel, roth gestreift (wahrscheinlich durch Auslaugung aus rothen Merg. entstanden)	0,15—0,20 m
7.	Rothe, muschelig brechende Dolomitmergel und rothe, erdige Kalkmergel	0,75 »
8.	Lichtgelber Steinmergel, roth geflammt und gestreift, ebenschichtig	0,15 »
9.	Rothe Mergel	0,05—0,10 »
10.	Lichtgelbe, ebenschichtige, dolomitische Steinmergel, roth geflammt und gestreift, mit Schwerspath	0,10 »
11.	Rothe Mergel, grau gestreift	0,35 »
12.	Hellgraue, sandige Dolomitmergel	0,35 »
13.	Grüne, sandige Kalkmergel	0,08 »
	Mächtigkeit der Rothen Mergel	2,08 m

Hauptsteinmergel.

14. Plattige Dolomite im Grunde des Aufschlusses.

Die tieferen Schichten wurden durch einen Schlitz blossgelegt.

Ausserdem ist auch in den unten mitgetheilten Profilen, Waltenheim und Destrich, der obere Theil der Rothen Mergel enthalten.

In den beiden oben stehenden Profilen treten etwa in der Mitte (XVI Nr. 13, XVII Nr. 8 bis 10) einige bis 30 cm mächtige Steinmergelbänke auf, die auch anderwärts beobachtet worden sind. Thürach spricht sie als Aequivalent der Lehrbergschicht in Franken an.

Gyps kommt bei Balbronn nicht vor, ist aber im Elsass von Waltenheim aus diesem Niveau bekannt.

Viel mächtiger als im Gebiet unserer Karte sind die Rothen Mergel in Lothringen. Dort sind sie sehr häufig gypsführend; bei weitem die meisten Gypslagèr, die man abbaut, liegen in dieser Abtheilung. Als Beispiele nenne ich die Brüche westlich von Marimont, von Vic, Gerbécourt, vom Klausenberg bei Gross-Tännchen, von St. Johann bei Chanville, von Endorf, Brittendorf, Homburg, bei Remelfangen, zwischen Welwingen und Valmünster u. a. m.

Der Gyps ist dicht und von grauer oder rother Farbe; Fasergyps kommt in Lagen und Schnüren in den begleitenden Mergeln vor.

Die Mächtigkeit der Rothen Mergel beträgt selten, wie nordwestlich vom Petersberg bei Villers Stoncourt, wo sie auf 2 m reduzirt ist, weniger als 10 m, erreicht aber infolge der Gypseinlagerungen oft 30 m und mehr.

Schliesslich sei noch das Vorkommen von Steinsalzpseudomorphosen erwähnt. Ich fand solche in einem Aufschluss an der Strasse von Bensdorf nach Marimont. Thürach giebt sie ausserdem vom Mütscher Weier bei Mörchingen und vom Klausenberg bei Gross-Tännchen an.

Obere Abtheilung.

Der Steinmergelkeuper. Der Steinmergelkeuper besteht aus grauen, rothen, violetten und grünen Mergeln, denen feste, uneben bis splittrig brechende, graue Steinmergelbänke zwischengelagert sind. Im untersten Theile häufen sich diese an und werden nicht selten $\frac{1}{2}$ bis $\frac{5}{4}$ m dick. Diese Bänke vermögen der Verwitterung einen wirksamen Widerstand entgegenzusetzen, darum bilden sie in Gegenden, wie z. B. dem untersuchten Gebiet, wo sie nicht mehr von den bunten Mergeln, dem Rhät oder jüngeren Schichten überlagert werden, häufig das Plateau. Die Aecker auf diesem sind mit den kleinen, unregelmässig polyedrischen Gesteinsbrocken übersät und charakteristisch grau gefärbt, so dass man schon von Weitem an dieser Farbe das Vorhandensein des Steinmergelkeupers erkennt.

An der Basis, die Grenze gegen die Rothen Mergel bildend, liegt eine violette, dolomitische Mergelschicht mit rothen Flecken. Wirft man ein Stück von diesen Mergeln ins Wasser, so zerfällt es sofort nach unregelmässig concentrisch schaligen Flächen in kleine Brocken. Neben vielen anderen Punkten in dem Graben von Balbronn ist diese Zone sehr schön in dem oben mitgetheilten Profil XV zu sehen. Im Hangenden folgen dann mehr oder weniger geschlossen die Steinmergelbänke, von denen eine oder einige Versteinerungen, namentlich kleine Gastropoden und Zweischaler, führen. Das Lager derselben konnte im Gebiet der Karte infolge ungenügender Aufschlüsse nicht mit Sicherheit festgestellt werden. An dem Fahrwege von Irmstett nach Balbronn, in der Nähe des Krumberges, liegen viele Steinmergelblöcke umher, die jedenfalls aus den anliegenden Weinbergen herausgeworfen worden sind. Unter diesen fallen breccienartige, sowie oolithische, stellenweise etwas poröse Gesteine auf, und diese letzteren sind es, welche die Fossilien enthalten. Die gleiche Bank fand ich anstehend in einer Weinbergsgrube, nördlich von Bergbieten, an dem Fahrwege nach dem Krumberg, nahe der Verwerfung.

Da, wie ich schon erwähnte, die den oberen Theil des Steinmergelkeupers bildenden bunten Mergel bei Balbronn nicht entwickelt sind, erreicht die Mächtigkeit desselben höchstens 15 m.

Die Ausbildung des Steinmergelkeupers in Lothringen ist derjenigen im Elsass gleich, nur wird er im Allgemeinen mächtiger und schwillt bis auf 30 oder 40 m an. Die violette Schicht an der Basis erscheint hier ganz ähnlich wie dort, so z. B. in einem Wasserriss bei Landorf, an der Strasse westlich von Burlioncourt etc. Interessant ist ein Aufschluss bei Destrich, nordwestlich von Mörchingen. Dort ist die violette Färbung der Mergel (im nachfolgenden Profil Nr. 5) durch eine graue ersetzt, die charakteristischen rothen Flecken sind aber in gleicher Weise wie an den übrigen Punkten vorhanden.

Profil XVIII.

In der Gypsgrube südwestlich von Destrich in der Höhe von 285 m.

(Von Herrn Dr. van Werveke aufgenommen.)

Steinmergelkeuper.

1.	Feste, hellgraue Dolomitmergel	0,40 m
2.	Steinmergel	0,18 »
3.	»	0,20 »
4.	Grüne, schiefrige Thone	0,80 »
5.	Hellgraue, im unteren Theil der Bank rothgefleckte, feste Dolomitmergel	0,44 »
6.	Hellgraue Steinmergel	0,25 »
7.	Aschgraue, schiefrige Thone	0,15 »
8.	Violette, schiefrige Thone	0,04 »
	Aufgeschlossen	2,46 m

Rothe Mergel.

9.	Rothe, feste Dolomitmergel, muschelig brechend . . . nach unten übergehend in	0,18 m
10.	Muschelig brechende, hellgrüne, feste Dolomitmergel	0,10 »
11.	Graue Dolomitmergel mit Quarz durchsetzt	0,07 »
12.	Hellgraue, feste Dolomitmergel . . . nach unten übergehend in	0,20 »
13.	Grauviolette, feste Dolomitmergel . . . nach unten übergehend in	0,20 »
14.	Rothe, muschelig brechende, feste Dolomitmergel . . .	0,80 »
15.	Rothe, erdige Kalkmergel mit Linsen von rothem, muschelig brechenden Dolomitmergeln, vielfach entfärbt u. thonig	0,60 »
16.	Graue Mergel, mit Fasergypsschnüren durchsetzt . . .	1,20 »
17.	Gyps in dicken Bänken.	

Nicht nur in den Reichslanden, sondern auch im nördlichen Baden und selbst bis zum Stromberg in Württemberg lässt sich das violette Mergelband verfolgen, wie die von Thürach[1] gemessenen Profile erkennen lassen. In der Gegend von Wiesloch, auf der Höhe über Dielheim, westlich am Waldrande, unweit der Wegkreuzung, fand ich die Mergel wie bei Balbronn, violett, mit den charakteristischen rothen Flecken, dolomitisch und bröckelig zerfallend.

1. A. a. O., II, S. 40 u. 41.

Ueber die Lage der fossilführenden Bänke sind zwei von VALENTIN mitgetheilte Profile, in dem Einschnitte an der Strasse von Westhofen nach Wangen und am Kalkberg, westlich von Wangen, von Interesse. In dem ersten liegt 2,77 m über den Rothen Mergeln eine Bank, «theils dicht, theils körnig, im letzten Fall voll von Schalenresten (*Corbula keuperina*, *Natica*)». Ich habe diese Stelle besucht und die Bank angeschlagen. Das Gestein sowie die Versteinerungen stimmen mit jenen vom Krumberg und von Bergbieten gut überein, nur sind hier Schalenreste sehr selten, gewöhnlich findet man Steinkerne.

In dem zweiten Profil, dessen genaue stratigraphische Stellung nicht zu ermitteln ist, da weder im Hangenden noch im Liegenden ein in seiner Lage feststehender Horizont aufgeschlossen ist, sind vier Bänkchen mit Fossilien angegeben; die drei unteren führen Gastropoden, die obere *Corbula keuperina*, *Perna keuperina* und *Natica*. *Perna* habe ich in dem von mir untersuchten Gebiete nicht gefunden, wohl aber konnte ich das Niveau einer Bank mit *Perna* und *Corbula* in den grossen Gypsbrüchen bei Waltenheim im Unter-Elsass, nahe der Bahnstation Mommenheim, durch folgendes Profil festlegen.

Profil XIX.

In dem grossen Gypsbruch bei Waltenheim im Elsass.

1.	Graugrüne Mergel mit Steinmergelbänken, oben	1,18 m
2.	Graue Steinmergelbank, die Lage 0,10 bis 0,20 von oben mit *Perna keuperina* BLANCK. und *Corbula*, unten mit Fischschuppen	0,35 »
3.	Steinmergelbank	0,12 »
4.	Graue, bröckelig zerfallende Mergel	0,10 »
5.	Violette, roth geflammte, bröckelig zerfallende Mergel	0,50 »
6.	Steinmergelbank	0,08 »
7.	Graue, bröckelig zerfallende Mergel	0,30 »
8.	Steinmergelbank mit plattiger Absonderung, grauschwarz	0,17 »
9.	Graue, bröckelig zerfallende Mergel	0,25 »
10.	Feste Steinmergelbank	0,66—0,75 »
11.	Graugrüne bis violette Mergel, bröckelig zerfallend	0,77 »
12.	Steinmergelbank	0,10 »
13.	Graugrüne bis violette Mergel, bröckelig zerfallend	0,10 »

14.	Grüne und dunkelviolette, erdige Mergel	0,09 m
15.	Hellviolette, bröckelig zerfallende Dolomitmergel mit dunkelrothen Flecken	0,50 »
16.	Gypsbank	0,20 »
17.	Steinmergel, zerfressen, hellgrau	0 08 »
18.	Gypsbank	0,10 »
19.	Violette Mergel, mit braunrothen Flecken und stellenweise grau entfärbt, mit Gypslagen	0,45 »
20.	Gyps	0,12 »
21.	Violette Mergel, bröckelig zerfallend	0,47 »
22.	Grünes Mergelband	0,10 »
23.	Violette Mergel	0,70 »
24.	Rothe Mergel mit Gypsschnüren, aufgeschlossen	ca. 12,00 »

Die Schicht Nr. 2 mit *Perna* etc. nimmt jedenfalls das gleiche Lager ein wie die Pernabank in dem Valentin'schen Profil, dafür spricht das Auftreten in Gemeinschaft mit einer breccienähnlichen Steinmergelbank, wie es auch bei Bergbieten, am Krumberg und an vielen Orten in Lothringen der Fall ist Bei Waltenheim finden sich in dem unteren Theile der Bank Nr. 2 und in Nr. 3 die schwarzen, oft dünnplattigen, dolomitischen Einlagerungen, welche ihr das breccienähnliche Aussehen verleihen.

Von einem anderen Aufschluss, am Wege der von Buchsweiler am Nordostrande des Oberholzes vorbei nach Neuweiler führt, machte mir Herr Dr. van Werveke die folgenden Angaben. An der Basis des Steinmergelkeupers liegen die charakteristischen, violetten Mergel. Etwa 1 m über der Grenze gegen die Rothen Mergel liegt ein Lager von plattigen Kalkknollen, in deren Hohlräumen Calcit auskrystallisirt ist. 0,80 m höher stellt sich die erste feste Steinmergelbank ein. Etwa 1,20 m über ihr, also etwa 3 m über den Rothen Mergeln tritt eine 0,25 m dicke Bank auf, die in der Mitte von einer nicht ganz 0,01 m dicken Zweischalerlage durchzogen ist. (*Corbula, Perna.*)

Dass unter dem Lager mit *Perna* am Kalkberg bei Wangen noch drei Gastropoden führende Bänkchen lagern, die in dem Strasseneinschnitt bei Westhofen und bei Waltenheim etc. fehlen, zeigt, dass die Versteinerungen nicht an eine einzige Bank gebunden sind, sondern in verschiedenen Niveaus auftreten können.

Aehnliches ergab sich auch in der Steinmergelbank in den bunten Mergeln unter dem Hauptsteinmergel, die bei Homburg-Kedingen Fossilien führt, während solche bei Balbronn nicht gefunden wurden. BLANKENHORN[1] führt in seinen Profilen von der Achemer Mühle und von Eiks-Irnich fünf Versteinerungsbänke aus dem Steinmergelkeuper an.

In Lothringen wurden an vielen Punkten Steinmergelstücke mit *Perna* und *Corbula*, zum Theil auch anstehend gefunden, z. B. bei Marimont, Harprich, Landorf, Gross-Tännchen, am Petersberg bei Villers Stoncourt, bei Mécleuves, von wo ein Theil der BLANKENHORN'schen Originale stammt. Doch gelang es nirgends, ein zusammenhängendes Profil zu messen, oder doch die Lage der Bank genau festzustellen.

Nur bei Burlioncourt kann man ungefähr die Entfernung von den Rothen Mergeln erkennen. Dort folgen, westlich vom Ort, in dem Wasserriss an der Strasse auf die Höhe jenseits der Bahn von oben nach unten:

1. 4 Steinmergelbänke . . . . . ca. 1 m
2. Grüne Mergel . . . . . » 1 »
3. Violette Mergel . . . . . » 1 »
4. Rothe Mergel mit Gypsschnüren.

Die fossilführende Bank steht in der Strasse an und mag etwa 1 bis 1,5 m über Nr. 1, also etwa 4 m über der Grenze gegen die Rothen Mergel liegen.

Das Niveau der «Steinmergel mit zahlreichen Steinkernen einer *Corbula* ähnlichen Muschel» in dem von THÜRACH[2] gemessenen Profil am Denkmal der dritten Armee, an der Strasse von Wörth nach Elsasshausen, bleibt ebenfalls unbestimmt, da die unterlagernden Schichten nicht genügend aufgeschlossen sind.

Welchen Horizonten nun diese Versteinerungsbänke in den benachbarten Keupergebieten entsprechen, dafür lassen sich nur sehr schwer Anhaltspunkte finden. Die Lehrbergbank, mit der man sie früher parallelisirt hat, liegt tiefer in den Rothen

1. BLANKENHORN, Die Trias am Nordrande der Eifel etc. Berlin 1885. Abh. d. geol. Spez.-Karte v. Preussen. Bd. VI, Heft 2, S. 68 seq.
2. A. a. O., II, S. 70.

Mergeln; die Ochsenbachschicht nimmt, wie Thürach[1] gezeigt hat, ein höheres Lager ein. Dagegen ist es sehr wahrscheinlich, dass die beiden untersten der von Blankenhorn beschriebenen Versteinerungsbänke mit denen in den Reichslanden ein gleiches Niveau haben. Die von Benecke[2] aus der Gegend von Wiesloch erwähnte, oolithische, fossilführende Bank, die ich in losen Stücken an einem Feldwege, nahe Malschenberg, angeschlagen habe, gleicht sehr dem Vorkommen in der Gegend von Balbronn; auch ihr tiefes Lager, wenige Meter über der unteren Grenze des Steinmergelkeupers, spricht für Uebereinstimmung mit jener im Elsass.

Steinsalzpseudomorphosen sind im Steinmergelkeuper nicht selten zu beobachten. In dem ersten Gypsbruch nördlich von Vic, unterhalb der Strasse nach Château-Salins, kommen sie in einer Steinmergelbank, die wenig über der Grenze gegen die Rothen Mergel liegt, vor. Thürach giebt sie auch von Harprich und Elsasshausen bei Wörth in dem Aufschluss, nahe dem Denkmal der dritten Armee, an. Von letztgenanntem Ort liegt ein sehr schönes Stück in der geologischen Landessammlung.

Während in Franken und auch noch in Württemberg die zwischen dem Rhät und den Rothen Mergeln oder Berggypsschichten gelegene Schichtenreihe eine Anzahl mehr oder weniger mächtiger Sandstein-Ablagerungen enthält, treten solche in Baden und noch mehr in Elsass-Lothringen sehr zurück und verschwinden stellenweise ganz. Im Graben von Balbronn habe ich Sandsteinbänkchen nirgends beobachtet, auch Valentin führt deren keine an. Wohl aber stellen sich nach Herrn Dr. van Werveke's Mittheilungen Sandsteine im obersten Theil des Steinmergelkeupers in einem Eisenbahneinschnitt südöstlich der Haltestelle Menchhofen i. E. ein. Dort sind unter dem Rhät von oben nach unten folgende Schichten aufgeschlossen:

Ockergelbe bis grünliche, im unteren Theil violette, wahrscheinlich dolomitische Mergel	2,50 m
Sandsteine und sandige Thone, im oberen Theil lichtockergelb bis ockergelb, im unteren Th. ockergelb bis violett.	3,50 »

1. A. a. O., II, S. 64 u. 71.
2. Benecke u. Cohen, a. a. O., S. 451 u. 455.

Die gelben Sandsteine sind hart bis mürbe und kaum vom rhätischen Sandstein zu unterscheiden. Die violett bis gelb gefärbten erinnern an manche Sandsteine der Lettenkohle. Versteinerungen wurden nicht gefunden.

Ferner wurden, ebenfalls nach den Angaben von Dr. VAN WERVEKE, bei Anlage eines neuen Weges, der an den nordwestlichen Häusern von Neuweiler bei Buchsweiler abzweigt und an der Westseite der Stadt vorbeiführt, licht ockergelbe, wenigstens 2 m mächtige Sandsteine aufgeschlossen, welche dieselbe Stellung einzunehmen scheinen, wie jene im Bahneinschnitt bei Menchhofen.

Aus Lothringen führt BENECKE[1] «dünne Bänkchen sehr festen, kieseligen Sandsteins, oder mürbe, meist rostfarbene Sandsteinlager, die aber sehr wohl aus den ersteren entstanden sein können», vom Abhange des östlich von Kammern gelegenen Berges gegen Ebersweiler hin, sowie von Harprich an. In dem von THÜRACH[2] gemessenen Profil, in der Nähe des letztgenannten Ortes, liegen 16,5 m über dem Versteinerungen führenden Steinmergel 0,4 m weicher, schiefriger, glimmerhaltiger Sandstein.

In einem Wasserriss, wenig unter dem Gipfel der St. Johannshöhe, nordwestlich von Moyenvic, ist ebenfalls eine dünne Sandsteinbank in den bunten Mergeln, auch hier nahe der Grenze gegen das Rhät, aufgeschlossen.

An der Ruine Rothenberg bei Wiesloch im nördlichen Baden sind etwa 60 m des Steinmergelkeupers aufgeschlossen. Das genaue Profil hat THÜRACH[3] veröffentlicht. Dort tritt etwa 30 m unter dem Rhät ein weicher, feinkörniger, glimmerreicher, schiefriger Sandstein mit Fischschuppen in 0,1 bis 0,3 m dicken Bänken, im Ganzen 1,3 m mächtig, auf (im Profil Nr. 10), den THÜRACH dem oberen Semionotensandstein in Franken gleichstellt. In tieferem Niveau liegen auch hier keine Sandsteine. Dieser «obere Semionotensandstein» kommt für den Vergleich mit den Sandsteinlagen in den Reichslanden allein in Frage, wie es schon von

1. A. a. O., S. 645.
2. II, S. 69.
3. A. a. O., II, S. 67.

Thürach[1] vermuthet worden ist. Dann folgt der weitere Schluss, dass die über dem Semionotensandstein folgenden 30 m bunte Mergel und Lettenschiefer in Elsass-Lothringen durch eine 3 bis 4 m mächtige Ablagerung vertreten werden; dass also die allgemeine Reduktion des Steinmergelkeupers in den Reichslanden in den obersten Schichten am bedeutendsten ist.

Der obere Keuper oder das Rhät.

Im Graben von Balbronn fehlt das Rhät vollständig. Nur in der östlichen Umrandung tritt es an einer einzigen Stelle, auf der Höhe des Sulzberges, an dem Fahrwege nach Dahlenheim, zwischen Lias und Steinmergelkeuper zu Tage. Es sind etwas fette, rothe Thone, welche höchstens 2 bis 3 m mächtig sind.

Der Jura.

Zwischen Scharrachbergheim und Wolxheim, besonders am Scharrachberg und dem Wolxheimer Horn, nehmen unter sehr gestörten Lagerungsverhältnissen jurassische Gesteine an dem Aufbau theil. Die Aufschlüsse sind oft recht mangelhaft, so dass mitunter nur schwer zu erkennen ist, welcher Zone die betreffenden Gesteine angehören. Darum ist es nur möglich, eine kurze Charakteristik der vorkommenden Schichten zu geben.

Lias.

Vom Lias stehen die tiefsten Schichten auf der Höhe des Sulzberges, allseitig von Verwerfungen begrenzt, etwas östlich von Punkt 292,5 am Wege an. Es sind blaugraue Kalke, in denen *Psiloceras Johnstoni*, *Lima gigantea* und vereinzelte Gryphiten gefunden wurden. Ferner liegen nordöstlich von Canal gegen die Dionysiuskapelle zu, graue Mergel mit Ovoiden, welche zu den

---

1. S. 70.

Margaritatusschichten zu stellen sind. Endlich kamen bei der Brunnengrabung in dem Caspar'schen Grundstücke, gegenüber der Station Scharrachbergheim, lose Stücke heraus mit *Gryphaea arcuata* und *Avicula inaequivalvis;* ausser diesen noch ein grosses Stück schwarzgrauen Kalkes auf der Oberfläche lederbraun verwittert mit flach gedrückten *Schlotheimia angulata.*

Der braune Jura.

Die Opalinusschichten setzen den Pass zusammen, der von dem Thal nordnordwestlich von Wolxheim nach jenem, in dem die grosse Dahlenheimer Strasse läuft, hinüberführt. Ich habe in den Mergeln *Trigonia navis* und Bruchstücke von *Harpoceras opalinum* gefunden. Die gleichen Schichten kommen auch nordwestlich von Wolxheim in den Weinbergen, an der Strasse nach der Dionysiuskapelle zu, vor.

Auch die tieferen Schichten mit *Turbo subduplicatus* und *Astarte Voltzi* scheinen entwickelt zu sein; ich habe sie zwar anstehend nicht gesehen, doch sammelte ich die genannten Versteinerungen in dem Schwemmkegel am Ausgang des Thales, nahe der Dionysiuskapelle.

Die Schichten mit *Harpoceras Murchisonae* werden in den Weinbergen am Südabhang des Scharrachberges sowie am Wolxheimer Horn mehrfach zu Tage gefördert und bestehen aus einem grauen, sandigen Kalk, der auf den Kluftflächen mit Brauneisensteinadern durchsetzt ist. Er verwittert zu einem graugelben bis goldgelben Sandstein. Auch Plattensandsteine kommen vor. Versteinerungen sind selten. An dem Wege von Dahlenheim nach dem Oolithbruch auf dem Scharrachberg lagen vereinzelte Stücke mit *Modiola gregaria* umher.

Die Schichten mit *Hammatoceras Sowerbyi* sind als graue Mergel entwickelt, in denen graue Kalkknöllchen, stellenweise auch Eisenovoide, eingestreut sind. An zwei Stellen wurden auch Knollen eines blaugrauen, eisenoolithischen Kalkes beobachtet, welcher ziemlich reichlich eine kleine *Rhynchonella*, die mit *Rh. tenuispina* Waagen übereinstimmt, umschliesst.

Die blauen Kalke sind durch blaugraue, an Cancellophycus reiche, feste Kalke vertreten.

Die eisenschüssigen Kalke mit *Stephanoceras Humphriesianum* scheinen nur sehr wenig mächtig zu sein. Sie wurden an der grossen Strasse von Bergbieten nach Dahlenheim, dort, wo der Fahrweg vom Sulzberg nach letztgenanntem Ort diese kreuzt, deutlich erkannt.

Darüber folgen dunkelgraue Mergel, welche die Schichten mit *Belemnites giganteus* vertreten[1].

Die thonigen Kalke und grauen Mergel mit *Stephanoceras Blagdeni* stehen unter den Oolithbrüchen am Scharrachberg und am Wolxheimer Horn, sowie an dem Fahrwege nach dem Sulzberg, nahe dem Dorfe Dahlenheim an. Die Kalke sind versteinerungsreich; Herr Dr. van Werveke und ich sammelten darin folgende Formen[2].

Stephanoceras Blagdeni Sow. sp.
Modiola gigantea Qu.
Modiola cf. *cuneata* Sow.
Avicula Münsteri (Bronn) Goldf.
Avicula echinata Sow.
Pecten Saturnus d'Orb.
Pecten lens Sow.
Gervillia aviculoides Quenst. non Sow.
Gervillia lanceolata Münst.
Lima semicircularis Goldf.
Gresslya latior Ag.
Astarte minima Phil.
Ostrea (*Alectryonia*) *flabelloides* Lam.
Terebratula perovalis Sow.

Der Hauptoolith wird am Scharrachberg und auf dem Wolxheimer Horn in grossen Brüchen abgebaut. Er steht auch

1. Ueber die Gliederung des mittleren braunen Jura im Unter-Elsass vergl. L. van Werveke in Mitth. d. geol. L.-A. Bd. IV, S. XLIV.

2. Herr Rollier hatte die Güte, diese Fossilien zu bestimmen, wofür ich ihm meinen besten Dank abstatte.

auf der Nordwestseite des Scharrachberges und südwestlich von Dahlenheim an. Die Versteinerungen sind fest mit dem Gestein verwachsen; auf Klüften, wo sie zuweilen herauswittern, trifft man: *Ostrea acuminata, Avicula echinata, Serpula socialis,* zuweilen auch einen *Echinobrissus* u. a.

Ueber dem Hauptoolith an der Südseite und Nordseite des Scharrachberges, und ebenso an einer kleinen Stelle auf dem Wolxheimer Horn folgen die Variansschichten, deren leitende Versteinerungen *Ostrea Knorri, Ostrea costata, Terebratula ornithocephala, Terebratula Fleischeri, Rhynchonella varians, Holectypus depressus, Anabacia orbulites* etc. in den Weinbergen und Feldern zu finden sind.

Das Oligocän.

In der östlichen Umrandung unseres Keupergrabens zwischen Odratzheim (nördlich von Scharrachbergheim, ausserhalb der Karte) und Wolxheim kommen mehrfach ziemlich mächtige Conglomeratbildungen vor. Aus solchen bestehen die Gipfel des Scharrachberges und des Odratzheimer Horns[1], sie stehen ferner unter dem Löss an der Steilwand auf der Westseite der grossen Strasse, nördlich von Dahlenheim, nahe dem Dorfe an und treten nochmals auf der Höhe des Wolxheimer Hornes[2], nördlich von dem grossen Oolithbruch auf.

Diese Conglomerate sind schon früher beschrieben worden und zwar von Daubrée[3] und in neuerer Zeit von Andreae[4]. Beide Autoren geben an, dass an der Zusammensetzung jurassische Oolithgerölle den Hauptantheil haben, dass sich neben ihnen Muschelkalk findet, während Voltziensandstein und Vogesensand-

---

1. D. i. d. Berg mit dem Aussichtsthurm, nördlich vom Scharrachberg.
2. D. i. d. Berg mit dem grossen Oolithbruch, nördlich von Wolxheim.
3. Descr. géol. et minéral. du Dép. du Bas-Rhin, pag. 205.
4. Andreae, Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Abh. d. geol. Spec.-Karte. Els.-Lothr. Bd. II, Heft III, S. 294 u. 295.

stein selten seien. Daubrée erwähnt ausserdem als selten auch granitische Rollstücke.

Die erneute Untersuchung der Conglomerate hat ergeben, dass ihre Zusammensetzung nicht, wie es nach den Angaben jener beiden Autoren scheint, überall eine gleichmässige, sondern an den verschiedenen Stellen verschieden ist.

Das Conglomerat des Scharrachbergs besteht beinahe ausschliesslich aus Geröllen, welche dem braunen Jura entstammen. Hauptoolith waltet vor, daneben fallen besonders Stücke aus den Murchisonaeschichten, zum Theil mit schönen Versteinerungen, auf. Sehr selten sind ältere Gerölle als die eben genannten. Ich habe bisher am Scharrachberg nur an einer einzigen Stelle, am Weg gegenüber Irmstett, in der Nähe der Verwerfung, dort, wo der rothe Bolus zu Tage tritt, einige wenige Muschelkalkrollstücke gefunden.

Hie und da treten gelbe bis graugrüne Mergel auf. Andreae giebt solche an zwei Punkten, an der Seite nach Scharrachbergheim zu, an, ich habe sie auf der Südseite dicht unter dem Gipfel und am Westabhang gesehen. Nach Andreae liegen sie an der Basis des Conglomerates, doch kommen ganz ähnliche Mergel auch noch als Einlagerungen in diesem vor. In beiden Fällen sind sie nur wenig mächtig. Der genannte Autor beschreibt eine Reihe Foraminiferen aus denselben, doch spricht er selbst die Vermuthung aus, dass diese aus dem Jura eingeschwemmt sind, weshalb sie zu einer genaueren Altersbestimmung nicht verwendet werden können. Das Liegende des Conglomerats bildet der obere braune Jura und zwar die Variansschichten. An dem Fussweg am Abhang östlich von der Haltestelle Scharrachbergheim ist diese Schichtenfolge deutlich zu sehen. Dort stehen Hauptoolith und darüber Variansschichten an, unmittelbar auf letztere folgt das Conglomerat.

Die Gerölle sind faust- bis kopfgross, vereinzelt auch noch grösser. Als Zwischenlage tritt am Scharrachberg selten ein Gestein auf, das aus zusammengeschwemmten Oolithkörnern besteht.

Die Conglomerate vom Odratzheimer Horn und von Dahlenheim haben gleiche Zusammensetzung. Sie bestehen aus jurassi-

schen und Muschelkalkrollstücken, zu denen sich vereinzelt auch Sandsteine gesellen. Die Gerölle sind selten mehr als faustgross und werden durch ein mehr oder weniger grobkörniges Bindemittel zusammengehalten. Bisweilen verschwinden sie ganz, und man hat es nur mit jenem, aus Oolithkörnern zusammengesetzten Gestein zu thun, das Bänke von 1 m oder etwas mehr bilden kann.

Unter diesem Conglomerat lagern am Odratzheimer Horn gelbe bis grüne Mergel, die ich an dem Fahrweg etwas nördlich von der Kartengrenze habe anstehen sehen. Sie sind wenigstens 20 m mächtig. Bei Dahlenheim treten sehr feinkörnige Kalksandsteine auf, die im Dorfe an dem Fahrwege, der von der Hauptstrasse nach Südwesten abzweigt, dort, wo die kleine Quelle austritt, und im Keller eines Grundstückes am Platze nördlich von der Kirche, auch hier etwas Wasser führend, anstehen. Fossilien habe ich darin nicht gefunden. Die Unterlage dieser Sandsteine und der Mergel vom Odratzheimer Horn kommt nirgends zum Vorschein.

Das Conglomerat vom Wolxheimer Horn bilden ebenfalls jurassische Gesteine und Muschelkalk, doch betheiligt sich auch Buntsandstein in grosser Menge. Die Gerölle sind hier wieder zum Theil recht gross, und man trifft gar nicht selten solche, die bis zu 40 cm Durchmesser haben. Am auffallendsten sind dicke Rollstücke aus dem Hauptconglomerat des mittleren Buntsandsteins. Mergel habe ich in einer Weinbergsgrube anstehen sehen, auch ANDREAE giebt solche von hier an.

Granitische Gerölle sind mir in keinem der drei Conglomerate begegnet. Doch ist es wohl möglich, dass DAUBRÉE ein solches gefunden hat, das aber wahrscheinlich aus der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandsteins und nicht direkt aus anstehendem Granit stammte.

Das Conglomerat vom Scharrachberg stimmt in Bezug auf seine Lagerung und Zusammensetzung mit jenem vom grossen Bastberge bei Buchsweiler überein; während diejenigen von Dahlenheim und vom Odratzheimer Horn dem am Fusse des Hochwaldes, in welchem mitteloligocäne Fossilien gefunden worden sind, und dem von Uhlweiler gleichen.

van Werveke[1] hat auf Grund der Lagerungsverhältnisse und der Zusammensetzung die Ansicht ausgesprochen, dass die Conglomerate von Buchsweiler und vom Hochwald nicht gleichalterig seien, dass vielmehr dem nur aus Doggergeröllen bestehenden Bastbergconglomerat ein höheres Alter zukomme, als dem aus Muschelkalk und anderen Gesteinen bestehenden vom Fusse des Hochwaldes.

Die gleichen Unterschiede und Altersverhältnisse darf man wohl für die Conglomerate in unserem Gebiet annehmen.

Das Alter der Conglomerate auf dem Odratzheimer Horn und bei Dahlenheim ist, da sie dem vom Hochwald entsprechen, als mitteloligocän zu deuten. Die Mergel und Sandsteine, welche die Unterlage bilden, sind älter und vielleicht in das Unteroligocän zu stellen. Die Mergel würden also denen von Pechelbronn im Alter gleichstehen.

Die Ablagerungen auf dem Scharrachberg, von welchen jene durch Verwerfung getrennt sind, sind noch älter als die Mergel und Sandsteine, und man darf sie vielleicht, wie das Conglomerat vom Bastberg, als unterstes Oligocän oder oberstes Eocän ansehen.

Das Conglomerat des Wolxheimer Horns scheint infolge der reichlichen Betheiligung von Buntsandstein an der Zusammensetzung noch etwas jünger zu sein als die vom Odratzheimer Horn und von Dahlenheim. Es ist nicht ausgeschlossen, dass es vielleicht schon dem oberen Oligocän angehört.

Diluvium.

Das Diluvium hat in dem kartirten Gebiete eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung. Es besteht aus Lehm-, Löss- und Schotterablagerungen. Lehm und Löss sind bei der Kartirung nicht getrennt gehalten worden, also nur mit einer Farbe angelegt, da-

1. Bericht über den Ausflug der deutschen geol. Ges. nach Buchsweiler im Unt.-Els. Z. d. d. geol. Ges. 1892. Bd. 44, S. 575 seq.

gegen wurden die Schotter, welche an manchen Stellen vorkommen, besonders ausgeschieden.

Die Lehm- und Lössablagerungen an der Ostgrenze unserer Karte in der Umgebung von Dahlenheim bilden das westliche Ende jenes Eingangs erwähnten, aus Diluvialschichten bestehenden Plateaus, das sich hier an die Vorberge der Vogesen anlehnt.

Die Lössbildungen zwischen Scharrachbergheim und Traenheim folgen auf eine mächtige Kiesterrasse, die wenig nördlich von der Blattgrenze in einer Anzahl von Gruben gut aufgeschlossen ist. Dieselbe ist schon von VALENTIN[1] kurz beschrieben worden. Die unteren Lagen des Lösses führen noch zahlreiche, weisse Kiesel, die man nach Süden bis zum Westerbach auf den Feldern allenthalben liegen sieht. Jenseits des Baches nach Scharrachbergheim zu kommen sie nicht mehr vor.

Lössschnecken, *Succinea oblonga*, *Helix hispida* wurden am Scharrachberg beobachtet.

Zwischen Sulzbad und Dangolsheim sowie südlich und westlich von Bergbieten und nördlich von Balbronn, hart an der Blattgrenze und a. a. O. kommen unter dem Löss und unmittelbar auf Keuper auflagernd Diluvialschotter zum Vorschein, in denen besonders häufig an Muschelsandstein erinnernde Gerölle in die Augen fallen. Dieselben sind oberflächlich von einer an Brauneisen reichen Masse überzogen, so dass sie wie Bohnenerze aussehen. An manchen Stellen kommen Gryphiten in dieser Ablagerung vor.

Alluvium und Gehängeschutt.

Als Alluvium ist auf der Karte der ebene Thalboden eingetragen. Ferner wurden als « Abschwemmmassen » die Ablagerungen ausgeschieden, welche den Uebergang vom eigentlichen Alluvium zum Anstehenden bilden und aus abgerolltem oder abgeschwemmtem Material des letzteren bestehen. Sie bilden in den

1. VALENTIN, a. a. O., S. 32.

breiteren Thälern den flachen Anstieg an den Rändern, während sie im oberen Theil derselben und in den schmalen Thaleinschnitten, in denen kein Bach fliesst, die Sohle bedecken. Ein ziemlich ausgedehnter Schuttkegel bedeckt am Scharrachberg in der breiten Rinne über der Bahnstation das anstehende Gestein.

Tektonische Verhältnisse.

Ueberschaut man von einem erhöhten Punkte, etwa vom Scharrachberg aus, das auf der Karte dargestellte Gebiet, so macht sich, wie ich bereits in der Einleitung andeutete, schon an der Gestaltung der Oberfläche der eigenthümliche Bau desselben bemerkbar. Im Nordwesten sieht man einen lang hinstreichenden Höhenzug, der eine mittlere Höhe von 370 m über NN einhält, und dem der Seelenberg, Geierstein, Kalkberg, Wangenberg und Marleberg angehören. An seiner Zusammensetzung nehmen in erster Linie Gesteine des Muschelkalkes theil; nur am Wangen- und Marleberg steht, von Verwerfungen begrenzt, der mittlere Buntsandstein an, in dem sich die Mossig ein tiefes Thal gegraben hat.

Auf der Südseite, über den Orten Sulzbad und Dangolsheim, erblickt man ebenfalls einen zumeist aus Muschelkalk aufgebauten Rücken, der in gleicher Richtung wie der nördliche streicht und nach Süden im Molsheimer Berg und Blotten nahezu 400 m erreicht.

Zwischen diesen beiden Muschelkalkrücken liegt die breite, aus Keuperschichten bestehende Senke von Balbronn, die auch ihrerseits in bestimmter Weise gegliedert ist. Sie wird von zwei sanft ansteigenden, niedrigen Rücken in der Richtung von Südwest nach Nordost durchzogen, welche in Beziehung zur Tektonik des Gebietes stehen, da sie dem Streichen und Fallen der Schichten gemäss zwei Sättel darstellen, an die sich zwei Mulden anschliessen.

Dass die Rücken gewöhnlich eine Decke festeren Gesteins, als Steinmergel oder Schilfsandstein tragen, welches der Verwitte-

rung einen wirksamen Widerstand entgegenzusetzen vermochte, ist für ihre Erhaltung nicht ohne Einfluss gewesen.

Die Mittellinie des einen Sattels, nordwestlich von Balbronn und Traenheim, läuft etwa von Punkt 292,7 westlich von Balbronn nach Punkt 206,3 nördlich von Traenheim, ist also dem nördlich begrenzenden Muschelkalkrücken ungefähr parallel. Das Tiefste der Mulde, welche nach Südwest folgt, streicht von Punkt 234,2 an der Strasse südwestlich von Balbronn durch den Ort nach Punkt 237,9 an der Strassenkreuzung zwischen Balbronn und Traenheim und von hier nach dem Südende des letztgenannten Dorfes.

Die Mittellinie des zweiten Sattels geht über den Krumberg und Niederberg und wendet sich von da etwa nach dem Nodosuskalkbruch auf der Höhe südwestlich von Flexburg. Eine zweite Mulde erstreckt sich von Bergbieten nach der Vereinigungsstelle der drei Fahrwege, 400 m nördlich von Punkt 260,3 an der Südgrenze der Karte.

Neben diesen Sätteln und Mulden spielen in unserem Gebiet Verwerfungen eine grosse Rolle. Da sind an erster Stelle diejenigen zu nennen, welche den Keuper gegen den Muschelkalk der beiden obengenannten Höhenzüge im Nordwesten und Südwesten begrenzen. Auf der beiliegenden Karte ist allerdings nur die südliche Linie zur Darstellung gekommen, der Verlauf der nördlichen ist aus der von VALENTIN aufgenommenen geologischen Karte des Kronthales und seiner Umgebung zu ersehen. Der Keuper ist längs dieser Spalten gegenüber dem Muschelkalk in die Tiefe gesunken und wir haben darum in der Senke von Balbronn im geologischen Sinne einen Graben vor uns. Derselbe ist auch im Nordosten am Scharrachberg durch eine Verwerfung gegen den Jura abgeschnitten; nach Südwesten dagegen lässt er sich, wie schon aus den älteren Karten von DAUBRÉE und BENECKE deutlich zum Ausdruck kommt, bis in die Gegend von Nieder- und Ober-Hasslach, d. i. bis an die Verwerfung, welche das Gebirge von den Vorhügeln trennt, verfolgen. Jedoch wird dort der Graben nicht mehr von Keuperschichten, sondern von Muschelkalk und auch noch von Voltziensandstein gebildet, während an den Rändern Hauptconglomerat und Vogesensandstein anstehen. Gegen das

Mossigthal, also gegen Nordosten, findet eine allgemeine Senkung der Schichten statt, und im tiefsten Theile liegt der Keuper der Gegend von Balbronn. Die Grenze zwischen diesem und dem Muschelkalk ist an dem Anstieg südwestlich von Flexburg gelegen, wo die Schichten unter einem Winkel von etwa 10° nach Südost geneigt sind. Aber auch innerhalb des Grabens giebt es zahlreiche Verwerfungen. Diese verfolgen zwei Richtungen. Die eine ist ungefähr den beiden Randverwerfungen parallel und streicht im Mittel N 50° O. Gerade diese Spalten setzen meist auf weitere Erstreckung fort; ich will sie darum der Bequemlichkeit des Ausdruckes wegen, jedoch nur für das auf der Karte dargestellte Gebiet, als Hauptverwerfungen bezeichnen. Ausser diesen treten Spalten in einer anderen Richtung, nämlich in N 10° O, auf, doch ist es auffallend, dass diese niemals durch die ersteren durchsetzen, sondern, wenn sie diese erreichen, an ihnen abstossen. Zu beiden Richtungen kommt in dem nordöstlichen Randgebiete, also zwischen Odratzheim und Wolxheim, noch eine dritte in N 35° W. Die Zerstückelung ist dort am auffallendsten. — Ehe wir nun der Frage näher treten, ob sich aus den tektonischen Verhältnissen des Keupergrabens von Balbronn und seiner Umrandung irgend welche allgemeinen Schlüsse auf den Bau des Gebirges ziehen lassen, wollen wir einen Blick auf den Aufbau der Vogesen und insbesondere des Vorhügellandes im nördlichen Elsass werfen.

Zwischen dem Rheinthal einerseits und den nördlichen Vogesen und der Haardt andererseits liegt ein breites, vielfach gestörtes Hügelland, welches als Zaberner Bucht oder Bruchfeld von Zabern bezeichnet wird. Während der nördliche Theil der Vogesen und die Haardt fast ausschliesslich aus Buntsandstein bestehen, nehmen an der Zusammensetzung des Bruchfeldes ausser diesem Muschelkalk, Keuper, Lias, Dogger und tertiäre Bildungen (Eocän und Küstenconglomerate) theil.

Das Gebiet hat einen lang elliptischen Umriss und wird gegen Westen und Osten von Verwerfungen begrenzt. Die Verwerfung im Osten trennt die Vogesenvorberge von dem eigentlichen Rheinthalgraben, wir bezeichnen sie deshalb als Rheinthalspalte. Ihr Verlauf lässt sich infolge der Diluvialbedeckung nur

an verhältnissmässig wenigen Orten feststellen. VAN WERVEKE[1] giebt, gestützt auf eine Anzahl Bohrungen, ihren Verlauf wie folgt an: «Von Weissenburg bis Görsdorf geht sie westlich an Spachbach und Morsbronn vorbei, durchschneidet Forstheim und Merzweiler und überschreitet westlich von der Neuenburger Mühle die Moder. Zwischen Moder und Zorn dürften die Orte Niederaltdorf, Wittersheim und Mommenheim auf der Spalte stehen. Der wahrscheinliche weitere Verlauf ist durch die folgenden Orte und Punkte gegeben: östliches Ende von Waltenheim, zwischen Wingersheim und dem Beckersberg, halbwegs zwischen Hohatzenheim und Mittelhausen, Gimbrett, östlich von Molsheim, Bischofsheim, Oberehnheim, Barr». Auf unserer Karte scheint die mehrfach gebrochene Verwerfung, welche auf dem Wolxheimer Horn und bei Dahlenheim die Conglomerate vom Jura und weiterhin das Conglomerat vom Odratzheimer Horn von dem des Scharrachberges und dem dieses unterlagernden Hauptoolith trennt, der Rheinthalspalte anzugehören. Westlich von dieser breitet sich das Hügelland des Bruchfeldes von Zabern aus, das, wie schon ein Blick auf die geologische Uebersichtskarte lehrt, wie eine weite Bucht in den Buntsandstein der nördlichen Vogesen und der Haardt eingreift. Dieses Bruchfeld setzt sich im Norden in Gestalt eines anfangs tiefen Grabens, der sich aber nach der Pfalz zu allmählich aushebt, zwischen den Sandsteinmassen der Haardt und des Hochwaldes in das eigentliche Gebirge fort. Der Hochwald ist diesem zuzurechnen, da seine, in der Pfalz zu Tage tretende Unterlage aus Grauwacke besteht. Die Grenze des Bruchfeldes gegen das Gebirge bildet ebenfalls eine Verwerfung, welche wir Vogesenspalte nennen wollen. Sie läuft vom Kiehnberg bei Barr über Wangenburg und Zabern nach Niederbronn. Von da treten eine Anzahl ungefähr parallel gerichteter Verwerfungen auf, die sich erst in der Pfalz wieder zu einer einheitlichen Rheinthalspalte vereinigen.

Aus den genaueren Untersuchungen des Streichens und Fallens der Schichten im Zaberner Bruchfeld hat sich ergeben[2], dass

1. Bericht über den Ausflug d. deutsch. geol. Ges. n. Buchsweiler, S. 575 u. ff.
2. VAN WERVEKE, Bericht etc.

dasselbe den Bau einer Mulde besitzt, deren Tiefstes über Buchsweiler und Pfaffenhofen läuft. Diese Mulde ist die Fortsetzung derjenigen von Pfalzburg, welche nach van Werveke als Grenze zwischen Vogesen und Haardt anzusehen ist. Sie streicht N 55° O. Die die Haardt nach Norden abschliessende Saargemünder Mulde hat die Richtung N 60° O, läuft also der Pfalzburger nahezu parallel.

Der muldenförmige Bau ist durch zahlreiche Verwerfungen gestört. Diese laufen nicht regellos, sondern streichen im Allgemeinen parallel der Vogesenspalte und begrenzen nicht selten kleinere Rücken und Gräben, die auf mehr oder weniger weite Erstreckung hin auskeilen.

Der Graben von Balbronn liegt im südlichen Theile des Zaberner Bruchfeldes. Wir hatten oben gesehen, dass sich auch hier mehrere Sättel und Mulden nachweisen lassen, welche ungefähr N 55° O streichen; sie sind also nicht der Richtung der Vogesenverwerfung, welche ungefähr N 10° O beträgt, parallel, vielmehr nähert sich ihre Streichrichtung derjenigen der Pfalzburger und Saargemünder Mulde. Das scheint nicht zufällig zu sein, und ich halte es nicht für unmöglich, dass die Balbronner Sättel und Mulden zu der gleichen Zeit entstanden sind wie die Mulden von Pfalzburg und Saargemünd.

Die Hauptverwerfungen unseres Grabens streichen den Sätteln ungefähr parallel, während die Querverwerfung die Richtung der Vogesenspalte einhalten. Es liegt dann die weitere Frage nahe, ob nicht auch die Hauptverwerfungen älter als die Querverwerfungen, also etwa zur gleichen Zeit als die Wölbung stattfand oder nur wenig später aufgerissen seien, und zu dieser Zeit auch die Einsenkung des Grabens stattgefunden habe.

Ich wies schon oben darauf hin, dass die N 10° O streichenden Querspalten niemals durch die Hauptspalten hindurchsetzen. Ausserdem hat sich bei der durch Herrn Dr. van Werveke ausgeführten Fortsetzung der Kartirung des Blattes Molsheim, von dem unser Gebiet nur ein Theil ist, gezeigt, dass eben diese Querspalten zuweilen in die Richtung der Hauptspalten einbiegen. Diese beiden Erscheinungen scheinen in der That

für ein jüngeres Alter der N 10° O gerichteten Verwerfungen zu sprechen.

In dem östlich der Mossig gelegenen Gebiet fällt die ausserordentlich starke Zerstückelung der Trias und des Jura in der Nähe der Rheinthalspalte auf. Gleiches ist an anderen Orten, z. B. in der Gegend von Weissenburg und Wörth zu beobachten.

Dieselbe Erscheinung tritt aber auch an der Vogesenspalte auf, z. B. bei Zabern, Buchsweiler und Niederbronn. Dort findet sie ihre Erklärung in der grossen Sprunghöhe, in Folge deren die Widerstände besonders gross gewesen sein müssen, und darum ein häufigeres Bersten der abgleitenden Masse stattgefunden haben muss.

Die gleiche Erklärung scheint mir auch für das Gebiet in der Nähe der Rheinthalspalte nahe zu liegen, deren Sprunghöhe auf mindestens 600 m geschätzt werden muss. Die starke Zerstückelung allein möchte ich nicht als Beweis für das jüngere Alter der Rheinthalspalte ansehen.

Zum Schluss füge ich noch einige Bemerkungen über die Abgrenzung der Schichten auf dem Westabhange des Scharrachberges bei. In der Darstellung der Tektonik musste hier infolge der Lössbedeckung zwischen Sulzbad und Dangolsheim sowie der Alluvialanschwemmungen im Mossigthal und der Bedeckung mit Gehängeschutt am Fusse des Scharrachberges eine Lücke bleiben.

In ungefähr südnördlicher Richtung auf halber Höhe des Berges muss jedenfalls eine Verwerfung streichen. Ebenso wird sich eine solche von Dangolsheim her über das Mossigthal hinweg fortsetzen. Endlich muss auch östlich von der Bahnstation, am Abhange des Berges der Hauptoolith in irgend welcher Weise gegen den Keuper und den diesen vermuthlich überlagernden Lias abgeschnitten werden. Da sich aber kein Anhaltspunkt für den Verlauf dieser Spalten gefunden hat, wurde nur die einfache Abgrenzung der Schichten vorgenommen.

Das auf der beigehefteten Karte dargestellte Gebiet wurde mir von Herrn Professor BENECKE zur Untersuchung und geologischen Aufnahme angewiesen.

Um mich in die Kenntniss der Entwickelung der Formationen im Elsass einzuführen, unternahmen die Herren Prof. BENECKE und Dr. VAN WERVEKE mehrere Excursionen mit mir.

Herr Dr. VAN WERVEKE gewährte mir ferner während der Aufnahme, bei der sich infolge der ausserordentlich gestörten Lagerungsverhältnisse mehrfach Schwierigkeiten einstellten, in jeder Weise bereitwilligst Unterstützung.

Ich spreche hierdurch den beiden Herren für die Liebenswürdigkeit, mit der sie mir jederzeit entgegenkamen und meine Arbeit förderten, meinen wärmsten Dank aus.

Diplopora und einige andere Versteinerungen im elsass-lothringischen Muschelkalk.

Von

E. W. Benecke.

Mit zwei Holzschnitten.

Im Jahre 1889[1] machte Weiss[2] auf das Vorkommen von Versteinerungen im mittleren Muschelkalk der Gegend von Gross-Hemmersdorf, einem in unmittelbarer Nähe der elsass-lothringischen Grenze, 1½ Meile nordwestlich von Saarlouis gelegenen Dorfe aufmerksam. Er führte aus den von ihm als Linguladolomite bezeichneten Gesteinen der oberen Abtheilung des mittleren Muschelkalks, ausser der nicht seltenen, den Namen gebenden *Lingula* an:

Saurierknochen,
Acrodus lateralis,
Schuppen von Fischen,
Turbo gregarius[3],
Natica sp.,
Chemnitzia obsoleta,
Myacites compressus Sdbrg.,

---

1. Aelter ist der Nachweis einer Fauna im mittleren Muschelkalk von Jena, Rüdersdorf, Gotha. Eck, Rüdersdorf und Umgegend. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte v. Preussen I, 1872, 112. Bauer, Jahrb. Preuss. geolog. Landesanst. f. 1881. 339.

2. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte von Preussen und den Thür. Staaten, Blatt Gross-Hemmersdorf, 11.

Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte von Els.-Lothr., Blatt Gross-Hemmersdorf, 14.

3. Ich gebe die Namen, wie sie Weiss anführte.

Corbula incrassata,
Myophoria vulgaris.

«Kleine Formen, wie *Corbula* oder ähnliche erfüllen mitunter eine Schicht zu Hunderten.» Die *Lingula* wird als *L. tenuissima* bezeichnet.

Später konnte ich noch *Pecten Albertii* hinzufügen[1].

Als Fundpunkte der Reste führt Weiss an: «Das Ihner-Thälchen zwischen Ihn und Rammelfangen, die Wacken-Mühle oberhalb Kerprich-Hemmersdorf, am Wege von Gross-Hemmersdorf nach Führweiler, gleich hinter den letzten Häusern des Dorfes, Gauberg bei Siersdorf, Abhänge besonders des Lange-Berg zwischen Eimersdorf und Fremersdorf.» Den *Pecten Albertii* fand ich unmittelbar bei Gross-Hemmersdorf.

Das Lager der Versteinerungen ergiebt sich aus folgendem, von Weiss im Thale des Ihner-Baches aufgenommenen Profil:

2,5 m Trochitenkalk, wovon die obere Hälfte grau, fest, die untere weiss und etwas schaumig, auf einer schwachen Mergelkalkbank, die vielleicht zum mittleren Muschelkalk zählt.

3,1 m gelber, kaum schiefriger mergeliger Thon, an der Basis mit einer festen Bank dichten Dolomites von 0,6—0,7 m, welche einzelne Versteinerungen führt.

3,1 m grauer, mergeliger Schieferthon mit einzelnen dünnen festeren Bänken.

3,1 m weisser Mergelkalk (Dolomit) in 2 Hauptbänken mit grauem Schieferthonmergel und 8 schwächeren Dolomitbänken als Zwischenmittel; die Kalk(Dolomit-)Bänke führen Versteinerungen, besonders zahlreich eine mittlere gelbe Bank, die etwa 7¾ m unter dem Trochitenkalk liegt.

Nach der in Deutschland üblichen Gliederung des Muschelkalks müssen diese Schichten zur mittleren Abtheilung desselben gestellt werden.

---

1. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Els.-Lothr., I, 594.

Dass auch beträchtlich weiter südlich, tief in Lothringen, Versteinerungen im mittleren Muschelkalk vorkommen, konnte ich gelegentlich der Untersuchung der seit LEVALLOIS' Arbeiten bekannten Aufschlüsse im Muschelkalk am Rhein-Marne-Kanal bei Schweixingen (Xouaxange), westlich von Saarburg, feststellen[1].

In neuerer Zeit hat nun Herr Dr. SCHUMACHER noch an mehreren Punkten, in Lothringen sowohl wie im Elsass, versteinerungsführende Schichten im mittleren Muschelkalk entdeckt, die wegen einiger der gefundenen Formen ein ganz besonderes Interesse beanspruchen.

Der eine dieser Punkte liegt bei Gänglingen, einem etwas über 6 km nordwestlich von Falkenberg i. L. gelegenen Dorfe. Dort stehen einige Meter unter dem Trochitenkalk gelbliche, poröse Dolomite mit oolithähnlicher Structur, wie solche im mittleren Muschelkalk öfter vorkommen, an. In denselben fanden sich:

Schuppen von Fischen,

Natica gregaria,

Mehrere Arten thurmförmiger Gastropoden,

Pleurotomaria Albertiana GLDF. sp.

? *Corbula* sp.

Myoconcha gastrochaena GIEB. sp. Die Rippe auf dem hinteren Felde deutlich, wie in der GIEBEL'schen Abbildung[2], die Einbuchtung des Unterrandes kaum angedeutet.

Myophoria sp. Aus der Gruppe der *M. vulgaris,* zwischen dieser Art und *M. intermedia* stehend. Der Abstand der zweiten Rippe von der Hauptrippe (Kante) wie bei *M. vulgaris,* also grösser als im Allgemeinen bei *M. intermedia;* deutliche concentrische Streifung, die gleichmässig über die Seitenfläche und das Schildchen geht, so dass *M. elegans,* bei der sich die Streifen auf dem Schildchen vermehren, nicht in Frage kommt. Die Streifen sind etwas stärker als bei *M. intermedia.* Diese Eigenthümlichkeit in Verbindung mit

---

1. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Els.-Lothr., I, 595.

2. Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle, T. V. f. 1, Abhandl. d. naturw. Vereins f. d. Provinz Sachsen u. Thüringen, I, 1856.

der starken Wölbung und der stets geringen Grösse (7—8 mm) verleihen der Form ein besonderes Gepräge.

M. cf. *laevigata* Alb. ebenfalls klein bleibend.

Gervillia sp. Aehnlich *G. costata,* doch mit auffallend starkem vorderen Flügel.

Pecten discites Schl. sp.

Diplopora lotharingica n. sp.

Kalkabsondernde Algen aus der Familie der Dasycladeen sind bisher ausserhalb der Alpen nur in Oberschlesien gefunden worden. Dort erfüllt das *Cylindrum annulatum* Eck (*Gyroporella cylindrica* und *G. silesiaca* Gmbl.) ganze Bänke des Himmelwitzer Dolomits, mit dem Eck den unteren Muschelkalk abschliesst. Um so auffallender ist das Auftreten hier im Westen, nahe an der Grenze der kalkigen Entwicklung des Muschelkalks.

Fig. 1.

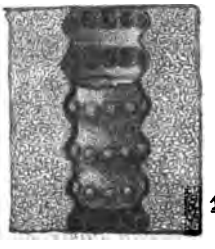


Fig. 2.

Die Erhaltung ist eine bei diesen Organismen häufig vorkommende. Aller von der Pflanze abgeschiedene Kalk ist aufgelöst und man hat es nur mit der cylindrischen Ausfüllung des Zellschlauches oder mit dem Abdruck der kalkigen Hülle zu thun. Das hier abgebildete Gesteinsstück (Fig. 1) zeigt links den Abdruck der Aussenseite, rechts die tentaculitenähnliche Ausfüllung.

Die Dimensionen zahlreich vorliegender Exemplare sind stets gering. Der Durchmesser erreicht noch nicht 1 mm. Es sind nur Fragmente bis zu 15 mm Länge gefunden. Der Scheitel ist nicht bekannt.

Um den inneren Bau — so weit derselbe erkannt werden kann — zu zeigen, wurde eine aus den beiden auf dem Gesteins-

stück dargestellten Exemplaren combinirte Zeichnung entworfen (Fig. 2).

Auf jeden Ring kommt nur ein Wirtel seitlicher Zweige, deren Zahl sehr gering, in der Regel 10, ist. Wenn die seitlichen Zweige aussen unverkalkt endigten, so sollte man vermuthen, dass man im Abdruck (Fig. 2 oben) im Niveau der äusseren Begrenzung liegende Oeffnungen zu sehen bekäme. Da aber diese Oeffnungen grubig vertieft erscheinen, so ist es nicht unmöglich, dass die nach aussen hinaustretenden Zweigenden an den älteren Theilen der Pflanze ebenfalls verkalkten und mit einer buckelartig aufgetriebenen Kalklage überzogen wurden.

Derart einfach gebaute Formen sind mehrfach aus tieferen Schichten der alpinen Trias beschrieben worden. Die durch Häufigkeit des Vorkommens ausgezeichnete *Gyroporella pauciforata* Gmbl.[1] aus dem alpinen Muschelkalk hat ebenfalls nur wenige Seitenzweige, doch zwei Wirtel auf den Ring. Gümbel bildet aber auch Formen ab, die nur einen Wirtel auf den Ring haben, so *Gyroporella minutula*[2] (*minuta* der Tafelerklärung) aus dem Reiflinger Kalk und zweifelhaft aus dem oberschlesischen Muschelkalk, ferner eine der *minutula* ähnliche Form[3] aus dem oberschlesischen Muschelkalk. Auch hier sind die Dimensionen gering, nur 1 mm im Durchmesser.

Ein spezieller Vergleich ist bei dem Erhaltungszustand aller dieser Formen ausgeschlossen und die spezifische Benennung bezweckt nur die Möglichkeit einer kurzen Ausdrucksweise.

Beachtenswerth ist aber jedenfalls der in gleicher Weise einfache Bau und die gleich geringen Dimensionen der schlesischen und der lothringischen Formen, deren Lager zugleich nicht sehr verschieden ist.

Der andere Punkt, an dem sich Versteinerungen des mittleren Muschelkalks in grösserer Zahl fanden, liegt nahe bei Ottersweiler, 2 km südlich von Zabern. Dort steht, ebenfalls nur einige Meter

---

1. Gümbel, Die sogenannten Nulliporen. Abhandl. d. K. bayr. Akad. d. Wissensch. II. Cl., XI. Bd. 1. Abth., 274. Taf. D. III, F. 2a—f.
2. l. c. 275. Taf. D. III, F. 4a, b.
3. l. c. Taf. D. III, F. 5a, b.

unter dem Trochitenkalk, das für unser Gebiet so charakteristische oolithische verkieselte Gestein an, welches wir oft noch als einziges Anzeichen einst vorhandenen Muschelkalks in unseren diluvialen Geröllmassen finden[1].

Von Ottersweiler liegen mir vor:

Myophoria cf. *elegans* Dunck. Das einzige Exemplar, dessen Wirbelspitze abgebrochen ist, könnte ein nicht ausgewachsenes Exemplar der *Myophoria elegans* sein. Die sehr kräftigen zehn concentrischen Rippen der Seitenfläche, die an der Furche enden und nur einzelne schwache Fäden in diese entsenden, zwischen denen sich neue Fäden einschalten, sind ganz wie diejenigen in der Wirbelgegend von *Myoph. elegans* beschaffen. Das Feldchen trägt feine, unregelmässige Streifung und scheint nicht wie das der *M. elegans* von einer tiefen radialen Furche durchzogen zu sein. Ob wir es an unserem Exemplar mit den erst schwach entwickelten Skulpturverhältnissen der *Myophoria elegans* zu thun haben, oder eine abzutrennende Form vorliegt, wage ich nach dem einen Exemplar nicht zu entscheiden. Ich glaube eher letzteres nach einem Vergleich mit mir vorliegenden, vorzüglich erhaltenen verkieselten Exemplaren der *Myophoria elegans*[2]. Sehr ähnlich ist die von Bittner[3] neuerdings unterschiedene *Myophoria Wöhrmanni* aus den alpinen Cardita-Schichten. Besonders erinnert das Schildchen mit seinem aufgeworfenen Hinterrand an Fig. 10, Taf. XII bei Bittner l. c. Doch fehlt unserer Form jede Spur einer radialen Skulptur und radialer Rippe auf dem hinteren Feldchen.

---

1. In solchen Kieselmassen fanden sich im Diluvium von Wolmünster *Gervillia* sp., *Mytilus* sp., Gastropoden. Erläut. zu Blatt Wolmünster der geol. Specialk. von Els.-Loth. 58.

2. Die beste Abbildung von *M. elegans* gab wohl Giebel, Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau, Taf. IV, F. 1 (als *Neoschizodus curvirostris*). Verfehlt ist die Abbildung bei Lepsius, Das westliche Südtirol, Taf. V, F. 10. Die Streifen vermehren sich an dem mir vorliegenden Original auf dem hinteren Feldchen gegenüber denen auf der Seitenfläche. Auch ist das hintere Feldchen viel zu breit. Schliesslich stammt das Exemplar nicht aus dem Wellenkalk, sondern aus dem diluvialen Sand von Mauer bei Heidelberg. Die ursprüngliche Lagerstätte ist der oberste Muschelkalk.

3. Lamellibranchiaten der alpinen Trias, I. Revision der Lamellibranchiaten von S. Cassian, 106, Taf. XII, F. 9—12. Abhandl. d. geolog. Reichanst. XVIII, 1. 1895.

Modiola sp. Kleine bis 8 mm lange Form. Sehr häufig[1].

Ebenso häufig ist ein kleiner Zweischaaler, der bis auf etwas gestrecktere Gestalt mit dem sogenannten *Schizodus cloacinus* des Rhät grosse Aehnlichkeit hat. Eine genauere Bestimmung ist ohne Kenntniss des Schlosses nicht möglich. Ob *Schizodus* im Sinne von KING in der Trias vorkommt, ist wohl überhaupt fraglich.

Ausserdem fand sich ein Zahn, vielleicht zu *Colobodus* gehörig, im mittleren Muschelkalk von Baumbiedersdorf, westlich von St. Avold, und ein anderer Zahn, vielleicht *Palaeobates*, in gleichen Schichten, bei Obergailbach unfern Bliesbrücken, ferner ein Unterkiefer von *Nautilus bidorsatus* bei Still (Unt.-Els.).

Ich hoffe, auf diese Versteinerungen nach Aufsammlung reicheren Materials zurückzukommen.

Im elsass-lothringischen mittleren Muschelkalk lassen sich, wie meist in Deutschland, zwei Abtheilungen unterscheiden, eine untere thonige, gyps- und steinsalzführende, eine obere aus Dolomiten, Rauchwacken und oolithischen Gesteinen mit häufigen Einlagerungen von Kieselmassen bestehende. Bezeichnend für die linksrheinische Entwickelung sind die rothen Färbungen des Thones der unteren Abtheilung, die früher Verwechslung mit dem Röth des oberen Buntsandsteins veranlassten und die Häufigkeit des Auftretens einer *Lingula* in der oberen Abtheilung[2].

Der an Diploporen reiche Himmelwitzer Dolomit Oberschlesiens führt *Myophoria orbicularis* und ECK kam deshalb von seiner anfänglichen Absicht, ihn mit dem mittleren Muschelkalk zu vereinigen, ab und betrachtete ihn als oberstes Glied des unteren Muschelkalks. Ueber demselben liegen ca. 15 m gelbliche, weisse, dichte, mergelige Dolomite, offenbar die Vertretung unserer oberen Abtheilung des mittleren Muschelkalks bildend. Eine gyps- und steinsalzführende Abtheilung fehlt. Der obere Muschelkalk ist in Oberschlesien durch den Rybnaer Kalk mit *Ceratites nodosus* vertreten, Trochitenkalk ist nicht entwickelt.

1. Die am Kl. Seeberge bei Gotha eine Bank der obersten Parthie des mittleren Muschelkalks erfüllende *Modiola* (*Mytilus* bei BAUER l. c.), welche ich Herrn Prof. KAYSER verdanke, ist etwas grösser als unsere Form. Der Umriss ist ähnlich.

2. *Lingula tenuissima* fehlt auf der rechten Rheinseite nicht im mittleren Muschelkalk, ist aber selten (Niederschlesien, Rüdersdorf, Göttingen).

	Preis. ℳ
Bd. IV. Heft 1. W. Dencke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 lithogr. Tafeln. 1884	3,00
Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884	5,00
Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887	3,00
Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck	12,00
Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888	4,00
Bd. V. Heft 1. F. Stöber, Mittheilungen über den Kalkspath von Elsass-Lothringen. Mit 4 lithogr. Tafeln. 1892	4,00
Heft 2. J. A. Stuber, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. 1893	4,00
Heft 3. Die Oligocänflora der Umgegend von Mülhausen i. E. Von Dr. C. Lakowitz. Mit 9 Tafeln in Lichtdruck	9,00
Heft 4. Das fossilführende Untercarbon am östl. Rossbergmassiv in den Südvogesen. I. Einleitung, Beschreibung der Brachiopodenfauna. Von Dr. A. Tornquist. Mit 3 Taf. in Lichtdruck.	7,00

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,50)	6,75
Bd. II. Heft 1 (ℳ 2,75), Heft 2 (ℳ 1,75), Heft 3 (ℳ 5)	9,50
Bd. III. Heft 1 (ℳ 2,40), Heft 2 (ℳ 1,50), Heft 3 (ℳ 1,20), Heft 4 (ℳ 2,50)	7,60
Bd. IV. Heft 1 (ℳ 1,00), Heft 2 (ℳ 1,20), Heft 3 (ℳ 1,25).	

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maassstab 1:25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Blätter: Monneren und Gelmingen. Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln. Forbach, Rohrbach, Bitsch. Ludweiler, Bliesbrücken, Wolmünster und Roppweiler. Saarbrücken, Lembach, Weissenburg und Weissenburg Ost, St. Avold, Stürzelbronn, Saareinsberg, Saargemünd.

B. Sonstige Kartenwerke.

	ℳ
Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1:80000. Mit Erläuterungen. 1886—87	5,00
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit Verzeichniss der Erzfelder. 2. Aufl. 1894	1,00
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1:80000. Mit Erläuterungen	4,00
Geologische Uebersichtskarte von Els.-Lothr., im Maasstab 1:500000.	1,00

Inhalt.

Seite.

Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1894 . . . . . LVII—LXXII

Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1895 . . . . . LXXIII—LXXXII

Eine merkwürdige Nodosariidenform aus dem Septarienthon von Lobsann im Unter-Elsass. Von A. Andreae. Mit zwei Holzschnitten. (Als besonderer Abdruck im Februar 1895 erschienen) . . . . . 171—174

Das Rothliegende nördlich vom Donon. Von Karl Brunzel. Mit einer geologischen Karte und zwei Profilen. (Tafel XII). 175—194

Der Keupergraben von Balbronn. Von Alexander Steuer. Mit einer geologischen Karte (Tafel XIII) . . . . . 195—275

Diplopora und einige andere Versteinerungen im elsass-lothringischen Muschelkalk. Von E. W. Benecke. Mit zwei Holzschnitten. . . . . 277—285

12,668

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV, Heft V (Schlussheft).

Mit 1 Tafel.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1898.

Preis des Heftes: ℳ 1,75.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	8,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	8,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Die Foraminiferen des Mitteloligocäns der Umgegend von Lobsann und Pechelbronn im Unter-Elsass

und

Resultate der neueren Bohrungen in dortiger Gegend.

Von Prof. **A. Andreae.**

Mit neun Holzschnitten.

Dem unermüdlichen Eifer des Herrn A. HERRMANN, Leiter der Petroleumraffinerie in Sulz unter dem Wald, ist es zu danken, dass es sich heute bereits lohnt, eine neue Liste der Foraminiferenfauna der Umgegend von Lobsann zu veröffentlichen. In meinen 1884 erschienenen Beiträgen zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs[1], II. Theil «Die Oligocänschichten» sind auf pag. 197 bis 220 von Lobsann, Sulz und Drachenbronn zusammen 92 Foraminiferenarten angeführt und beschrieben worden. In diesen Mittheilungen wurde dann in einem «Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass» betitelten Aufsatz unter anderem auch eine Gesammtliste der Foraminiferen des Mitteloligocäns im Elsass gegeben, welche sich auf 115 Formen beziffert. Seit dieser Zeit hatte Herr HERRMANN die Freundlichkeit, mir mehrfach interessantes Material zur Bestimmung und Untersuchung mitzutheilen[2]. Das mir zugegangene Material war öfters neu für

1. Abh. zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen. Band II. Heft III. Strassburg 1884.

2. Eine merkwürdige Nodosariidenform aus dem Septarienthon von Lobsann Unter-Elsass. D. Mittheil. Bd. IV, S. 171—174 1896. (Als besonderer Abdruck im Februar 1895 erschienen). Vergl. L. RHUMBLER, Ref. im Zool. Centralblatt, 2. Jahrg. Nr. 4.

Lobsann, und es enthielten namentlich die aus dem Bohrloch Nr. 598 in Gunstett stammenden Proben solche Arten, wie: *Biloculina bulloides* d'Obg., *Spiroloculina limbata* d'Obg. und *Planispirina sigmoidea* Brady, welche auf eine besondere Facies des Septarienthonmeeres an dieser Stelle hinweisen und sicher in den älteren Proben nicht wegen Seltenheit oder Unscheinbarkeit übersehen worden sind.

Nachstehend folgt die neue auch in Bezug auf systematische Anordnung und Synonymie revidirte Liste. Die in derselben zum ersten Male genannten Formen sind mit ** bezeichnet, die in der Liste von 1890 (*l. c.*) noch fehlenden und seither anderwärts erwähnten oder auch hier unter anderen Gattungsnamen aufgeführten Formen haben einen *. Die beigefügten Fundstellen sind nur die wichtigsten und machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es bedeutet

Lob. = Lobsann.
Drach. = Drachenbronn.
Sulz = Sulz unterm Wald.
Guns. = Gunstett[1].
Preus. = Preuschdorf.
Bibl. = Biblisheim.
Kutz. = Kutzenhausen.
Dief. = Diefenbach.
Surb. = Surburg.
Oberst. = Oberstritten.
Dürr. = Dürrenbach.
Brückm. = Brückmühle.

Die Zahlen in Klammern hinter dem Ortsnamen bedeuten, dass an diesem Orte die betreffende Foraminifere noch bis zu dieser Tiefe im Bohrkern beobachtet wurde; nur die Tiefen von 50 m an abwärts sind angegeben. In der Anordnung folgte ich im Wesentlichen dem System von L. Rhumbler, Nach. d. K. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math. physik. Kl. 1895. 1.

1. Die Schlämmprobe von Gunstett, aus dem Bohrloch Nr. 595, lieferte auch reichlich die charakteristischen Steinkerne von *Creseis perspectiva* Futterer, welche bisher aus dem Elsass unbekannt waren und sich in den mitteloligocänen Mergeln von Grossachsen in Baden finden.

Liste der Foraminiferen aus den mitteloligocänen Thonen der Umgegend von Lobsann i. Els.

Fam. I. Astrorhizidae. (Brady 1884)

(Typus die Gattung *Astrorhiza* Sandahl 1857.)

Rhabdammina rzehaki Andr. (1890). Lobs., Brückm.

**Bathysiphon annulatus* Andr. sp. (1890). Lobs., Bibl., Dief. bis 325 m[1].

?*Rhizammina algaeformis* Brady. Lobs.

Thurammina papillata Brady. Lobs.

Fam. II. Ammodiscidae (Rhumbler 1895)

(Typus die Gattung *Ammodiscus* Reuss 1861).

***Ammodiscus incertus* d'Obg. sp. Guns.

Ammodiscus polygyrus Rss. sp. Sulz, Lobs., Drach., Guns.

***Gordiammina charoides* Jones & Parker, sp. Lobs.

Fam. III. Nodosinellidae. (Rhumbler 1895.)

(Typus die Gattung *Nodosinella* Brady 1876).

***Nodulina nodulosa* Brady sp. Guns., Brückm.

*Desgl. var. compressa Andr. (1884). Lobs.

***Nodulina* cf. *dentaliniformis* Brady sp. Guns.

Fam. IV. Miliolinidae. (Carpenter; Brady; Rhumbler em. 1895.)

(Typus die Gattung *Miliolina* Williamson 1858).

**Biloculina bulloides* d'Obg. Guns.

Biloculina depressa d'Obg. Lobs.

***Biloculina irregularis* d'Obg. Lobs.

***Biloculina* cf. *ringens* Lmk. Preus. (175 m).

Miliolina (*Triloculina*) *orbicularis* Röm. Sulz, Bibl. (298 m), Dief., Guns.

***Miliolina* (*Triloculina*) *trigonula* Lmk. sp. Guns., Dief.

Miliolina (*Triloculina*) *turgida* Rss. sp. Sulz, Preus. (175 m).

Desgl. var. inflata Andr. (1884) Sulz, Preus.

Miliolina (*Quinqueloculina*) *impressa* Rss. Sulz, Guns., Preus. (175 m).

1. Cf. A. Andreae. Das fossile Vorkommen der Foraminiferengattung *Bathysiphon* M. Sars. Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg. N. F. V. Bd. 2. Heft. 1893.

**Miliolina* (*Quinqueloculina*) *seminulum* L. sp.[1] Sulz, Lobs., Drach., Guns. (50 m).

***Miliolina* (*Quinqueloculina*) *rostrata* Terq. Brückmühle.

***Miliolina* (*Quinqueloculina*) *venusta* Karr. Guns. Bohrl. Nr. 611.

***Spiroloculina limbata* d'Obg. Guns., Bibl. (299 m), Dief.

**Desgl. var. impressa Terq. Guns.

Spiroloculina aff. *tenuis* Cz. sp. Sulz, Lobs.

Planispirina celata Costa sp. Lobs.

***Planispirina sigmoidea* Brad. Preus.

***Planispirina alsatica* nov. form. Preus. Bohrl. Nr. 517.

Fam. V. Textularidae. (Brady 1884.)

(Typus die Gattung *Textularia* Defrance 1824).

Textularia (*Plecanium*) *carinata* d'Obg. Lobs., Sulz, Drach., Guns. (269 m), Bibl. (201 m), Kutz., Dief., Oberst. (207 m).

** *Textularia* cf. *candeiana* d'Obg. Guns.

** *Textularia cuneiformis* d'Obg.[2] Lobs., Brückm.

** *Textularia gramen* d'Obg. Guns., Lobs.

Spiroplecta biformis Park. & John. Lobs.

Gaudryina chilostoma Rss.[3] typ. Lobs., Sulz, Drach., Guns. (260 m), Bibl. (201 m).

Desgl. var. globulifera Rss. Lobs., Sulz, Guns.

***Gaudryina filiformis* Berth. Guns.

Gaudryina siphonella Rss. typ. Lobs., Sulz, Guns., Dief. (103 m).

Desgl. var. asiphonia Andr. (1884). Lobs., Guns., Dief. (103 m).

Verneuilina compressa Andr. (1884). Lobs., Sulz, Drach., Guns., Bibl. (298 m). Brückm.

Clavulina aff. *cylindrica* v. Hantk. Sulz.

---

1. Diese Art wurde früher als *Quinqueloculina triangularis* d'Orb. angeführt.

2. *Text. pectinata* Rss. aus dem norddeutschen Oligocän dürfte auch zum Formenkreis der *Text. cuneiformis* d'Obg. gehören.

3. Bei Gunstett fanden sich auch Gaudryinen aus dem Formenkreise der *G. pupoides* d'Orb., einige derselben zeigten Uebergänge zu *G. baccata* Schwager.

hi Rss. typ. und var. Lobs., Sulz, Drach.,
01 m).
is v. Hantk. Lobs., Drach.
punctata d'Obg. Lobs., Sulz.
. *elongata* d'Obg. Lobs.
flata Seguenz. Sulz, Lobs., Guns. (50 m).
a ovoidea Rss. Lobs., Sulz, Drach., Guns.
na trigona Rss. Lobs., Guns.
phina macrostoma Karr. Guns., Dürrenbach.
schreibersiana Cz. Lobs., Guns.
a subsquamosa Egg. Sulz.
ina oblonga Rss. Lobs.

Fam. VI. Nodosaridae. (Rhumbler 1885.)

ypus die Gattung *Nodosaria* Lamarck 1816).

dosaria aculeata d'Obg. typ. Guns.
gl. var. adspersa Rss. Guns.
losaria approximata Rss. Lobs., Sulz. Guns. (113 m).
dosaria bactridium Rss. Sulz, Lobs.
Nodosaria bifurcata d'Obg. em. v. Hantk. Brückmühle.
Nodosaria calomorpha Rss. Lobs.
Nodosaria capitata Boll. sp. typ. Sulz, Drach., Lobs., Bibl. (201 m).
Desgl. var. striatissima Andr. (1884). Sulz.
Nodosaria consobrina d'Obg. typ. Sulz, Lobs., Guns. (113 m).
Desgl. var. emaciata Rss. Lobs., Guns.
Nodosaria conspurcata Rss. Lobs., Guns. (106 m).
***Nodosaria costulata* Rss. typ. Drach.
Nodosaria ewaldi Rss. Sulz, Lobs., Drach.
Nodosaria exilis Neug. Sulz, Lobs., Drach., Guns.
***Nodosaria grandis* Rss. Sulz, Guns.
Nodosaria granulosa Andr. (1884). Sulz, Lobs.
***Nodosaria inflexa* Rss. typ. Lobs.
Nodosaria intermittens Brun. Lobs.
Nodosaria ludwigi Rss. Sulz.
Nodosaria obliqua L. sp. Sulz.

Nodosaria pungens Rss. Sulz, Guns. (106 m).
Nodosaria cf. *pyrula* d'Obg. Lobs.
Nodosaria soluta Rss. typ. Lobs., Sulz, Drach., Dief., Guns. (106 m).
Desgl. var. recta Born. Lobs., Sulz, Drach.
Nodosaria spinescens Rss. sp. Lobs.
Nodosaria subcostulata Rss. Lobs., Sulz.
Nodosaria sulzensis Andr. (1884) Sulz.
**Herrmannia paradoxa* Andr. (1895) Lobs.
Glandulina gracilis Rss. Lobs.
Glandulina laevigata d'Obg.[1] typ. Sulz, Lobs., Guns. (50 m).
Desgl. var. elliptica Rss. Sulz.
Desgl. var. inflata Born. Lobs.
**Desgl. var. ovula d'Obg. Lobs.
Frondicularia tenuissima v. Hantk. Lobs., Sulz, Brückmühle.
Flabellina obliqua Mün. Lobs.
Cristellaria alberti Andr. (1884) Lobs., Sulz.
***Cristellaria arcuata* d'Obg. typ. Lobs.
***Cristellaria böttgeri* Rss. Brückmühle.
Cristellaria brachyspira Rss. Lobs.
Cristellaria compressa d'Obg. var. arcuata Rss. Lobs.
Desgl. Uebergang zu *Cr. reniformis* d'Obg.
***Cristellaria cultrata* Monf. Guns.
Cristellaria depauperata Rss. typ. Lobs., Sulz, Drach., Kutz. (201 m).
Desgl. var. callifera Rss. Lobs., Sulz, Drach.
Cristellaria gerlachi Rss. Lobs., Guns. (113 m).
Cristellaria gerlandi Andr. (1884) Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Cristellaria gibba d'Obg. Lobs., Guns.
***Cristellaria herrmanni* nov. sp. Lobs. (neuer Schacht).

1. Für die kugeligen Formen von *Glandulina laevigata* d'Obg. mag der Name var. inflata Born. (1855 als sp.), für die länglichen var. elliptica Rss. (1863 als sp.), für die Mittelformen der Typus und für diejenigen mit tiefen Nähten der Name var. ovula d'Obg. (1846 als sp.) festgehalten werden.

Cristellaria haueriua D'ORB. typ. und var. Guns.
Cristellaria insignis RSS. Sulz.
**Cristellaria limbata* MONF. sp. Lobs.
Cristellaria osnaburgensis MÜN. Lobs., Drach.
Cristellaria princeps RSS. Drach., Lobs., Sulz, Guns.
**Cristellaria rotula* LMK. sp.[1] Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Polymorphina acuminata D'ORB. Lobs.
Polymorphina angusta EGG. Sulz, Lobs.
Polymorphina gibba D'ORB. Sulz, Lobs., Drach., Guns. (260 m).
Desgl. form. fistulosa auct. Lobs., Guns.
Polymorphina lanceolata RSS. Sulz, Drach., Lobs., Guns. (260), Dief. (206).
Polymorphina aff. *minima* BORN. Lobs., Guns.
Polymorphina mucronata TERQ. Lobs.
Polymorphina obtusa BORN. typ. Lobs., Drach., Guns. (106 m).
Desgl. form. fistulosa auct. Lobs.
Polymorphina problema D'ORB. typ. Sulz, Lobs., Drach., Guns., Bibl. (107 m).
Desgl. var. *deltoidea* RSS. Sulz, Lobs., Drach.
**Polymorphina sororia* RSS. Guns.
Desgl. form. fistulosa auct. Brückmühle.
**Uvigerina asperula* CZ. (= *gracilis* RSS.) Sulz, Lobs., Drach.
**Uvigerina oligocaenica* ANDR. (1894) Sulz, Lobs., Drach.
Lagena hispida RSS. Drach.
Lagena hystrix RSS. Drach., Lobs.
Lagena cf. *inornata* D'ORB. Lobs.
Lagena laevis MONTAG. sp. Drach.
Lagena cf. *villardeboana* D'ORB., Lobs.
Lagena (*Fissurina*) *laevigata* RSS. Lobs., Sulz.
Lagena (*Fissurina*) *multicosta* KARR. Lobs.

---

1. Der alte LAMARCKsche Name *rotula* (1804) gilt wohl mit Recht für alle kreisförmigen, ungekielten, glatten und ziemlich flachen Robulinen, *Cr. limbata* MONF. sp. (1808) für die entsprechenden gekielten.

Fam. VII. Endothyridae. Rhumbler 1895.)

(Typus die Gattung *Endothyra* Phillips 1845).

Haplophragmium deforme Andr. (1884) Lobs., Sulz, Drach., Guns., Bibl., Kutz. (205 m), Dief., Surb.

Haplophragmium humboldti Rss. typ. Lobs., Sulz, Drach., Kutz. (201 m), Guns., Dief.

Desgl. var. lata Andr. (1884) Sulz.

Desgl. var. trigona Andr. (1890) Lobs.

Haplophragmium lobsannense Andr. (1884) Lobs., Sulz, Drach., Guns.

Haplophragmium nanum Brady. Guns. (106 m).

Trochammina aff. *proteus* Karr. Lobs.

** *Trochammina trulissata* Brady. Guns.

Cyclammina acutidorsata v. Hantk. sp. Lobs., Sulz, Guns., Bibl. (298 m), Dief.

*Desgl. var. exigua Schrodt. (1893) Lobs., Guns., Dief. (60 m).

Cyclammina orbicularis Brady. Guns., Lobs., Bibl.

Cyclammina placenta Rss. sp. Lobs., Sulz, Drach., Guns. (225 m), Bibl., Dief. (206 m).

Fam. VIII. Rotalidae. (Rhumbler 1895.)

(Typus die Gattung *Rotalia* Lamarck 1804).

* *Truncatulina akneriana* d'Obg. Guns. (früher von Heiligenstein bek.).

** *Truncatulina ungeriana* d'Obg. Guns.

Truncatulina (*Pseudotruncatulina*) *dutemplei* d'Obg. Sulz, Drach., Lobs., Guns. (269 m), Bibl. (298 m), Kutz. (201 m), Dief. (325 m), Dürr. (205 m), Oberst., Surb.

** *Anomalina simplex* d'Obg. Guns.

* *Anomalina weinkauffi* Rss. Lobs., Drach., Sulz, Guns. (50 m).

Pulvinulina elegans d'Obg. sp. Lobs., Guns.

Pulvinulina lobsannensis Andr. (1884) Lobs., Sulz und var. aus Bohrl. Nr. 612.

Pulvinulina perlata ANDR.. (1884) Lobs., Drach., Sulz.
Pulvinulina petrolei ANDR. (1884) Lobs.
Pulvinulina pygmaea v. HANTK. Sulz, Lobs.
Pulvinulina trochiformis ANDR. (1884) Lobs.
***Rotalia soldanii* D'OBG. typ. Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Desgl. var. girardana RSS. Sulz, Lobs., Drach., Guns. (315 m), Bibl. (298 m), Dürr. (205 m), Dief.
**Desgl. var. mamillata ANDR. (1884) Guns.
Turrilina alsatica ANDR. (1884) Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Desgl. var. producta ANDR. (1884) Lobs.
Globigerina bulloides D'OBG. Lobs., Sulz, Drach.
Desgl. var. triloba RSS. Lobs., Guns.
Sphaeroidina bulloides D'OBG. Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Pullenia sphaeroides D'OBG. Lobs., Sulz, Drach., Guns.
Pullenia quinqueloba RSS. Lobs., Sulz, Drach., Guns.

Vorstehende Liste, die in Allem fast 160 Formen umfasst, von welchen noch ungefähr die Hälfte in unseren heutigen Meeren lebt, enthält eine ganze Anzahl von Arten oder Varietäten, die bisher aus der Umgebung von Lobsann noch nicht bekannt waren, ebenso wie einige neue unbeschriebene Species, die nachstehend besprochen und abgebildet sind. Eine Discussion der Facies des Septarienthones der Lobsanner Gegend ist deshalb von geringem Werth, weil die in der Liste enthaltenen Foraminiferen nicht einer einzigen Schlämmprobe und nicht einmal einem einzigen Fundorte entstammen. Schon ein Blick auf die hinter den Arten angeführten Fundstellen zeigt, dass die Spezialfaunen von Lobsann, Drachenbronn, Sulz und Gunstett etwas, wenn auch wenig unter einander abweichen. Lobsann mit seinen massenhaften Astrorhiziden und seinen Lagenen weicht von Sulz und Gunstett ab, welche reicher an Milioliden sind. Um die lokalen Verhältnisse des Septarienthonmeeres bei Lobsann noch eingehender kennen zu lernen, wäre es erwünscht, wenn dort einmal, ähnlich wie dies bei Sachsenhausen[1] geschehen ist, einer oder mehrere

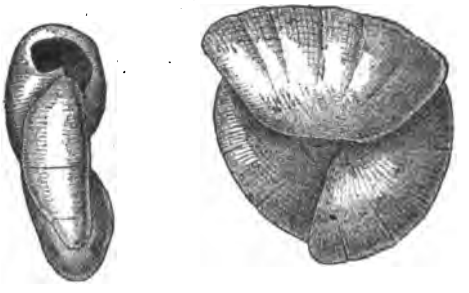
1. Cf. Ber. üb. d. Senkenbg. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1894. A. ANDREAE. Die Foraminiferenfauna im Septarienthon von Frankfurt a. M. und ihre vertikale Vertheilung.

bestimmte Bohrkerne von Meter zu Meter ihrer ganzen Länge nach auf ihre Fauna hin sorgfältig untersucht würden.

Beschreibung einiger neuer und seltener Formen.

Planispirina alsatica n. sp.

Planispirinen gehören im elsässer Tertiär überhaupt zu den seltenen Erscheinungen, am häufigsten ist noch *Planispirina celata* Costa sp., eine sandschalige Art, welche ziemlich tiefes Wasser liebt. Neben ihr findet sich selten bei Gunstett *Pl. sigmoidea* Brady und noch seltener bei Preuschdorf die neue Art, welche sich dem Formenkreise der *P. exigua* Brady am meisten nähert. Die Schale der *P. alsatica* ist weissglänzend, porzellanartig; dieselbe ist mässig flach gedrückt und hat einen gerundet dreiseitigen Umriss. Der ganze Schalenbau ist ein unregelmässiger, und die drei aussen sichtbaren Kammern lassen allerlei kleine Einschnürungen erkennen und erscheinen an der äusseren Contour an einigen Stellen wie mit einem Messer eingeschnitten, eine Erscheinung, die jedoch vielleicht auf eine nachträgliche Zerbrechung beim Zusammendrücken der Schale im Thon sich zurückführen lässt. Von den inneren Kammern ist nichts zu sehen, die 3 äusseren Kammern umfassen und bedecken diese fast ganz, und es erscheint der mittlere unbedeckte Schalentheil von einer etwas rauhen sandigen Masse überzogen. Zum Anfertigen von Schliffen war leider das Material viel zu sparsam. Die Mündung ist ziemlich hoch und sitzt schief zur Medianebene. Die Grösse beträgt 0,7 mm.



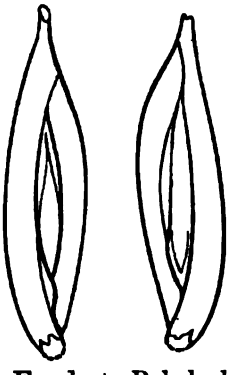
Von *Planispirina contraria* d'Orb. sp. unterscheidet sich *P. alsatica* durch ihren mehr dreieckigen Umriss, ihre flachere Gestalt und ihren unregelmässigeren Bau; von *P. exigua* Brady unterscheidet sie sich durch ihre beträchtlichere Dicke, ihre breitere

Mündung und ihre mehr umfassenden letzten Kammern. Mit den anderen Planispirinaarten ist eine Verwechslung kaum möglich.

Vorkommen sehr selten im Septarienthon von Preuschdorf im Elsass. Original in der Sammlung des Herrn A. HERRMANN.

Miliolina (*Quinqueloculina*) *rostrata* TERQ.

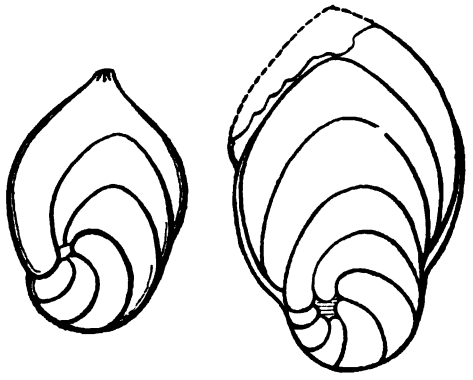
Beistehend abgebildete überaus kleine und schlanke Milioliden-form dürfte zu dem Formenkreis der *Quinqueloculina rostrata* TERQUEM gehören (Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. Mém. Soc. géol. de Fr., IIIe sér., Bd. 2, 1882, S. 174, Tafel 18 Fig. 18 u. 19). Sie weicht von den Exemplaren aus dem Eocän des Pariser Beckens nur durch ihre Kleinheit ab, indem ihre grösste Länge nur 0,7 mm beträgt, während jene bis zu 1,20 mm erreichen; auch ist sie etwas bauchiger. Die kleine spindelförmige Schale ist sehr zart, hyalin durchscheinend, glatt und glänzend. Die Mündung ist röhrenförmig ausgezogen. Fundort Bohrloch Nr. 630 bei der Brückmühle in 10 m Tiefe.



Flabellina obliqua v. MÜ. *sp.*

Während die meisten Formen des interessanten dimorphen Geschlechtes der Flabellinen, das in der Jugend einer *Cristellaria*, im Wachsthum der späteren Kammern aber einer *Frondicularia* gleicht, dem letztgenannten Genus entschieden näher stehen als dem ersteren, ist hier das Umgekehrte der Fall. BRADY hat geradezu 2 von ihm aufgestellte *Flabellina*-Arten wie *F. foliacea* (1879) und *F. cuneata* (1879) später mit anderen *Frondicularia*-Arten wieder vereinigt (1884). Auch die unteroligocäne *F. budensis* v. HANTK. dürfte eine *Frondicularia* sein oder nähert sich wenigstens sehr dieser Gattung. Die Flabellinen des deutschen Oligocäns, von welchen MÜNSTER, RÖMER und REUSS eine ganze Anzahl von Arten unterschieden haben, reduzieren sich wohl auf 2 Spezies *Fl. oblonga* v. M. sp., welche ebenfalls sehr *Frondicularia*-artig ist und *Fl. obliqua*

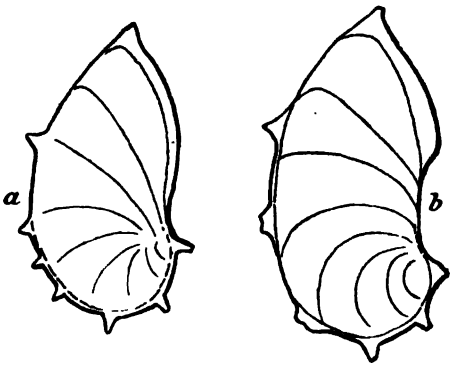
v. M. sp., welche einen grösseren *Cristellaria*-artigen Anfangstheil der Schale besitzt. Zu dieser zuletzt genannten Art dürften die beistehenden Abbildungen gehören, welche Exemplare aus dem Bohrloch Nr. 360 bei der Brückmühle darstellen und aus etwa 5 bis 10 m Tiefe stammen. Die Art wird wie es scheint bei Lobsann ebenso wie hier, wo sie auch recht selten ist, lange nicht so gross wie in den ausgesprochenen Küstenbildungen des norddeutschen Oberoligocäns.



Bei einer Zahl von 6 Kammern misst sie fast 1 mm und gleicht noch ganz einer *Cristellaria*, bei etwa 8 bis 10 Kammern wird sie Flabellinen-artig und erreicht 1,4 mm, während die grossen norddeutschen Exemplare bis zu 5 mm messen und an 18 Kammern zählen.

Cristellaria Herrmanni nov. sp.

Diese neue Cristellarienform mit stacheligem Rande ist sehr verschieden von den häufigen stacheligen Robulinenformen wie *Cr. calcar* L. sp. und *C. echinata* d'Orb. sp. und stellt eine stachelige Art aus dem Formenkreise der *Cristellaria reniformis* d'Orb. dar. Die grösste Länge der Schalen beträgt zuweilen an $1^1/_2$ mm, die Anzahl der Kammern ist meistens 8. Das Gehäuse ist stark comprimiert. Am Rande entwickelt sich mehrfach ein Limbus und es erheben sich aus diesem Stacheln, welche nicht sehr lang sind und deren Anzahl nicht diejenige der Kammern erreicht. So-



wohl der Limbus und seine Stacheln, als auch Naht- und Nabelperlen oder ein Callus, wie sie anderwärts vorkommen, sind Bildungen des äusseren, die eigentliche Schale umgebenden Protoplasmas und dienen die Stacheln wohl den längeren an gleicher Stelle auftretenden Pseudopodienfäden als Stütze. — Vorkommen ziemlich selten im Septarienthon von Lobsann. Originale in der Sammlung des Herrn A. HERRMANN, welcher diese Art schon als neu erkannt und mir zur Bestätigung und Beschreibung übersandt hatte.

Problematicum.

Ein eigenthümliches zweifelhaftes Gebilde, das leider nur in einem Exemplar vorliegt und wohl als eine Abnormität aufgefasst werden muss, soll hier noch zum Schluss abgebildet und kurz beschrieben werden. Dasselbe ist eine Kugel von 0,8 mm Durchmesser mit drei, gestrahlten Mündungen, zwei längeren und einer kürzeren. Die Schalenbeschaffenheit erinnert an eine *Nodosaria* oder *Polymorphina*. Da die Gestalt eine rein kugelige ist und man nirgends etwas von Nähten gewahrt, so wird man versucht anzunehmen, dass es sich hier um die auffallend grosse Anfangskammer einer Nodosariide handelt, bei welcher vielleicht, da mehrere Mündungen statt einer vorhanden waren, eine Bildung von weiteren Kammern unterblieb. Derartige pathologische Foraminiferengehäuse verdienen immerhin einiges Interesse und sollten abgebildet werden, da sie möglicherweise zum Verständniss des ganzen Schalenbaues der Foraminiferen Beiträge liefern können.

Vorkommen im Septarienthon von Lobsann. Original im Besitz des Herrn A. HERRMANN.

Allgemeine Resultate der neueren Tiefbohrungen auf Petroleum in der Umgegend von Pechelbronn im Elsass.

War es durch die Freundlichkeit des Herrn Herrmann in Sulz u. d. Wald möglich in vorstehenden Zeilen einen Beitrag zur Foraminiferenkenntniss des Oligocäns im Unter-Elsass zu liefern, so verdanke ich dem gütigen Entgegenkommen des Herrn Schützenberger und der Vermittlung des Herrn Dr. L. van Werveke einen Einblick in die Resultate der neueren Tiefbohrungen im unterelsässer Petroleumgebiet, welche nicht unwesentliche Beiträge zu unserer Kenntniss der dortigen Oligocänschichten liefern.

Zunächst sei erwähnt, dass die tiefste bisher im genannten Gebiete ausgeführte Bohrung, Bohrloch Nr. 1 im Forste Oberstritten, bis zu 620 m Teufe sich erstreckt und dass bei dieser enormen Tiefe das Liegende der oligocänen Thone noch nicht erreicht worden war.

In diesem Bohrloch wurden zwischen 510 und 585 m Tiefe, also in einer Mächtigkeit von 75 m, rothe Mergel mit Anhydrit erbohrt; dieselben Mergel werden in der Tiefbohrung II bei Lampertsloch zwischen 328,20 m und 427,20 m, mithin in einer Mächtigkeit von 99 m angetroffen. Unter denselben erschloss dieses Bohrloch noch 168 m graue, braune und rothe Thone, Sand und Sandsteine, welche sehr wahrscheinlich noch zum Tertiär zu rechnen sind. Die Mächtigkeit des letzteren würde sich also auf wenigstens $585 + 168 = 753$ m belaufen; van Werveke[1] hatte sie auf mindestens 700 m geschätzt.

Es ist dies eine sehr bedeutende Mächtigkeit von im wesentlichen auffallend gleichartigen thonig-sandigen und auch annähernd gleichalterigen Sedimenten, welche mit Sicherheit darauf hindeutet, dass sich dieselben auf einem sinkenden Seeboden oder wohl richtiger Meeresboden bildeten.

Ein weiteres Resultat der neuen Bohrungen besteht darin, dass in mehrfachen Bohrlöchern Foraminiferen führende Schichten in Wechsellagerung mit Oelschichten angetroffen wurden. Es war

1. Zeitschr. f. prakt. Geolog. 1895, S. 100.

dies der Fall im Bohrloch Nr. 583 bei Gunstett, welches in einer Probe aus 106 m Teufe noch ziemlich reichlich und bei 206 m noch einige wenige Exemplare von Foraminiferen lieferte. Ferner bei Nr. 584 beim gleichen Orte, wo sich eine *Truncatulina dutemplei* sogar noch bei 265 m fand. Ausserdem in Nr. 589, Nr. 603 bei Gunstett und bei Nr. 547 im Willerbachthal. Die grösste Tiefe, in der bisher überhaupt noch Foraminiferen beobachtet wurden, betrug 325 m in Nr. 612 bei Diefenbach[1], wo sich noch *Truncatulina dutemplei* und ein *Bathysiphon annulatus* fanden. In Nr. 595 bei Gunstett beobachtete man in 315 m Tiefe neben Ostracoden-Schalen und Charafrüchten zwei *Ammodiscus* sp. und *Rotalia soldani* var. girardana. Im Gegensatz zu der ungefähr 160 Formen umfassenden Gesammtforaminiferenfauna der Gegend von Lobsann—Pechelbronn beträgt die Zahl der unterhalb 50 m in den Bohrlöchern beobachteten Foraminiferen bisher 34, unterhalb 100 m 23, unterhalb 200 m circa 16, unterhalb 300 m nur noch 4. Der grösste Foraminiferenreichthum fand sich überall in den höheren Schichten und zwar meistens in den oberen 10 Metern. Von 50 Meter an werden die Foraminiferen schon sparsam, und die einzigen reicheren Funde in grösseren Tiefen sind nach gütiger Mittheilung von Herrn Herrmann die im Bohrloch Nr. 595 im Wald bei Gunstett, wo sich in 113 m Tiefe noch in 140 grm Letten 40 Foraminiferen fanden, die sich auf ein Dutzend Arten vertheilen. *Truncatulina dutemplei* mit 23 Exemplaren wiegt vor. In dem gleichen Bohrloch fanden sich auch noch in 180 grm Letten aus einer Kernprobe von 315 m Teufe 12 Exemplare von *Rotalia soldani* v. girardana Rss. Die Foraminiferen aus den grösseren Tiefen sind keineswegs andere Arten wie diejenigen, welche oben im Septarienthon vorkommen, sondern es sind dieselben und zwar mit die häufigsten unter ihnen, aber sie kommen auch anderwärts gerade in unteroligocänen Thonen vor, so z. B in den *Clavulina Szabói*-Schichten Ungarns.

1. In Bohrloch Nr. 612 bei Dieffenbach (bei 152 m), in Nr. 615 bei Preuschdorf (bei 253 m) und in Nr. 599 im Willenbachthal (bei 301 m) fand Herr Herrmann auch Bryozoen, die bisher aus dem elsässer Tertiär noch nicht bekannt waren. Was mir von demselben vorgelegen hat, war schlecht erhalten und erinnerte am meisten an *Membranipora concatenata* Rss.

Die geologischen Folgerungen aus diesen Daten sind folgende: Wir haben Anfangs in der Oligocänzeit in der Gegend von Pechelbronn ein Meer gehabt, das entweder frei von oder arm an Foraminiferen war und in dem wir unzweifelhaft Süsswasser und Brackwassereinflüsse bemerken, bedingt durch einen ungefähr von NW in dieses Meer einmündenden Fluss, dessen Detritus auch das Material für die Oelschichten lieferte. Erst die höchsten Schichten mit der reichen und typischen Septarienthonfauna bedeuten eine weitgehende Meerestransgression.

Die vor etwas mehr als 10 Jahren ausgeführten Bohrlöcher lieferten keine Kernproben und gestatteten keine exacte Untersuchung auf Foraminiferen. In dem aus grösserer Tiefe (damals kaum mehr als 300 m) durch Wasserspülung geförderten Material fand ich zwar auch ganz selten ein oder die andere Foraminifere, ich nahm aber damals an, dass diese durch Verunreinigung mit Thon aus den oberen Teufen hineingerathen sei. Die in der Nähe der Petroleumschichten gesammelten und untersuchten Proben ergaben in der Regel keine Foraminiferen, dagegen zuweilen Süsswasser und Brackwasserfossilien; die einzige Ausnahme machte ein grünlicher Mergel von Lampertsloch, der eine recht abweichende Faunula (l. c. 1884 pg. 147) lieferte.

Die brackischen und limnischen Thone von Pechelbronn bilden also nach diesen Ergebnissen eine Einlagerung in marinen Thonschichten und es entsteht die Frage, ob diese marinen Schichten mit ihrer im Allgemeinen dem Septarienthon ähnlichen, wenn auch viel ärmeren Foraminiferenfauna nicht besser auch noch zum Mitteloligocän gezogen werden sollten als zum Unteroligocän, wie dies früher von mir geschehen ist. Mit Sicherheit lässt sich diese Frage noch nicht beantworten, und es darf auf die paar Foraminiferen, alles Arten mit enormer verticaler Verbreitung, hier für die Altersbestimmung kein grosser Werth gelegt werden. Wichtiger ist der Umstand, dass diese tiefen Mergelschichten uns schon damals das Vorhandensein eines Meeres andeuten, das im Mainzer Becken zu der Zeit noch fehlte. Diese Thone liegen auch sicher unter den mitteloligocänen Meeressandconglomeraten. Die untersten 400 m, von dem gegen 700 m mächtigen Thoncomplex haben

bisher keine marinen Fossilien geliefert und bildeten sich wohl in einer nach Norden geschlossenen, nach Süden offenen, fast ausgesüssten Bucht, in die grosse Ströme einmündeten. Die oberen 300 m[1] mit Ausnahme der höchsten Schichten lieferten dann einige Foraminiferen, die das Wachsen des marinen Einflusses andeuten, bis dann in den höchsten Schichten d. h. über 50 und speziell über 10 m Tiefe, da wo die Erosion diese obersten Lagen nicht schon fortgewaschen hat, der echte foraminiferenreiche Septarienthon mit *Leda Deshayesiana* etc. sich einstellt, noch weit über die kurz vorher gebildeten Küstenkonglomerate des Meeressandes, den Lobsanner Asphaltkalk etc. hinausreicht und eine erstmalige freie Meeresverbindung mit dem Norden herstellt.

Wegen der factischen Unmöglichkeit, an vielen Stellen eine scharfe, in Wirklichkeit auch nicht vorhandene Grenze zwischen dem Septarienthon und den unterlagernden marinen Mergeln zu constatiren, wird man am besten den ganzen Complex als oligocäne Mergel auf der Karte zusammenfassen und den eigentlichen Septarienthon nur da besonders durch eine Signatur auszeichnen, wo er durch seine Auflagerung auf limnischen und brackischen Schichten oder auf Küstenkonglomeraten sich schärfer abzeichnet. Ohne weiteres die gesammten gegen 600 m mächtigen, theils limnischen, brackischen oder marinen Ablagerungen unter dem noch bei Lobsann 50 m mächtigen typischen Septarienthon als Mitteloligocän aufzufassen und zu leugnen, dass während der vorhergehenden Unteroligocänzeit schon das Meer im Unter-Elsass einzudringen begann, wäre wohl zu weit gegangen.

1. Wegen vieler kleiner Verwerfungen im Thon entsprechen sich natürlich die Niveaus in den verschiedenen Bohrlöchern nicht genau. Die gleichmässige allmähliche Abnahme der Foraminiferen nach unten hin beweist jedoch, dass es sich bei den in Betracht kommenden Bohrungen nicht etwa um grosse Dislocationen handelt, die den Septarienthon hier in abnorm tiefe Lage brachten.

Beitrag zur Kenntniss des Vorkommens von Foraminiferen im Tertiär des Unter-Elsass.

Von

August Herrmann,

Leiter der Petroleumraffinerie in Sulz u. W.

Mit Taf. XIV.

Nachdem ich mich schon seit dem Jahre 1881 mit der Untersuchung des Septarienthones der Umgegend von Sulz u. W. und Pechelbronn beschäftigt und zu diesem Zwecke grosse Mengen der Thone aus den Aufschlüssen von Sulz—Retschweiler, Lobsann und Drachenbronn einer genauen Durchsuchung unterzogen habe, ist mir im März des Jahres 1896 durch die Direction der Pechelbronner Oelbergwerke in Schiltigheim der Auftrag geworden, die aus den Bohrlöchern durch Kernbohrung entnommenen Lettenproben auf Foraminiferen zu untersuchen, einerseits zum Zwecke der Feststellung einer eventuellen Richtschnur für die zu wählenden Punkte bei Anlage neuer Bohrlöcher, andererseits zur Bereicherung der geologischen Kenntnisse des Tertiärs in grösseren Tiefen.

Es hat sich dabei die wichtige Thatsache ergeben, dass Foraminiferen nicht nur im Septarienthon auftreten, sondern auch in den tieferen Mergeln, welche nach ihrer Lagerung nur als gleichalterig mit den Mergeln von Pechelbronn angesehen werden können, aus welchen bisher hauptsächlich Süsswasserformen bekannt sind.

Durch meine Untersuchungen sind bis jetzt 29 für das Elsass neue Arten und 2 Varietäten aufgefunden worden, sowie zwei Arten, welche bisher nur aus dem Ober-Elsass bekannt, im Unter-Elsass aber noch nicht beobachtet waren; ferner sind zwei neue Foraminiferenarten *Planispirina alsatica* ANDR. und *Cristellaria Herrmanni* ANDR. bekannt geworden, so dass die Foraminiferenfauna des Unter-Elsass um 35 bestimmte Formen bereichert wurde.

Ausserdem sind in den Schlämmrückständen der Bohrlöcher Nr. 599 bei einer Tiefe von 301 Meter, in Nr. 609 bei 326 Meter, in Nr. 612 bei 152 Meter und in Nr. 615 bei 253 Meter Bryozoen und zwar *Membranipora concatenata* Rss. in dem ersten Bohrloch häufig, in den drei letzteren weniger zahlreich angetroffen worden; es ist dies von Interesse, da Bryozoen in dem Septarienthon des Elsässischen Tertiärs bislang nicht gefunden wurden.

Bei meiner Arbeit hat mich Herr Prof. Dr. Andreæ in Hildesheim auf das bereitwilligste unterstützt, und spreche ich Demselben an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

In dem speziellen Theile meines Aufsatzes werde ich eine Beschreibung sowohl der untersuchten Bohrlöcher, als auch der wichtigsten Proben von Lobsann, Sulz und Drachenbronn aufstellen und gebe mich der angenehmen Hoffnung hin, dass die wenigen Zeilen dazu beitragen mögen, die Kenntniss über das Vorkommen der Foraminiferen im Tertiär des Unter-Elsass etwas zu bereichern.

Nächste Umgebung von Pechelbronn.

Wie Herr Professor Dr. Andreæ in dem Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs 1884 auf Seite 147 erwähnt, überwiegt in den blaugrünen Mergeln von Pechelbronn der Einfluss des Süsswassers gegenüber dem des Meerwassers, und es sind von demselben nur Fragmente von Lingulinen und Cristellarien dort angetroffen worden.

Im Jahre 1882 fand ich gelegentlich in einer Schlämmprobe unweit von Pechelbronn, auf der linken Seite des Weges nach Lampertsloch, von den Mergeln eines dort abgeteuften Bohrloches herrührend, *Textillaria carinata* d'Orb. und *Truncatulina Dutemplei* d'Orb., welche beide Foraminiferenarten auch in den meisten später untersuchten Proben anderer Fundpunkte die Hauptrolle spielen.

Aus einer Probe bei Lampertsloch, in einem Wasserriss des «Füssel Bächels», sind von Herrn Andreæ 5 Foraminiferenarten erwähnt und zwar:

Ammodiscus pellucidus Andr.

Haplophragmium pusillum Andr.

Dentalina cf. *consobrina* D'ORB.
Cristellaria Lamberti ANDR. und
Lingulina Le-Beli ANDR.

Wald von Kutzenhausen.

In dem Walde von Kutzenhausen, nahe bei Hölschloch, wurde an der rechten Seite des Weges, der von Merkweiler nach Hölschloch führt, das Bohrloch Nr. 586 gestossen. Eine Probe, bei 100 Meter Tiefe genommen, ergab *Truncatulina Dutemplei* D'ORB. und *Textillaria carinata* D'ORB.

Eine Probe desselben Bohrloches, bei 200 Meter Tiefe, enthielt ausser den vorerwähnten beiden Arten *Cristellaria depauperata* RSS. nebst Früchten von *Chara Voltzii*.

Reichhaltiger ist die Fauna des 150 Meter links von der Strasse im Walde gelegenen Bohrloches Nr. 605 sowie des etwa 270 Meter von der Strasse in derselben Richtung im Walde gelegenen Bohrloches Nr. 616. In letzterem fanden sich schon in der Tiefe von 1,50 Meter zahlreiche gut erhaltene Foraminiferen, und zwar:

Haplophragmium deforme ANDR.
— *Humboldti* RSS.
Truncatulina Dutemplei D'ORB.
Cyclammina acutidorsata V. HANTK.
— *placenta* RSS.
Ammodiscus polygyrus RSS.
Gordiammina charoides J. & PARK.
Nodosaria soluta RSS.
Polymorphina gibba D'ORB.
Textillaria carinata D'ORB.
Verneuilina compressa ANDR.

Eine Probe dieses Bohrloches bei 5 Meter Tiefe, ebenso Proben bei 99 und 201 Meter ergaben keine Foraminiferen.

Das erstgenannte Bohrloch Nr. 605 enthielt bei 5 Meter Tiefe folgende Foraminiferen:

Haplophragmium deforme ANDR.
Cyclammina acutidorsata HANTK.

Cyclammina acutidorsata var. exigua Schrodt.
— *placenta* Rss.
Ammodiscus polygyrus Rss.
Polymorphina gibba d'Orb.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Anomalina Weinkauffi Rss.
Rotalia Soldani var. Girardana Rss.
Miliolina (*Quinqueloculina*) *triangularis* d'Orb.
Gaudryina chilostoma Rss.
Bolivina Beyrichi Rss.

und als für das Elsass neue Art

Spiroloculina limbata d'Orb typ. und var. impressa Terq.

Von 10 Meter Tiefe ab fanden sich keine Foraminiferen mehr vor.

Der Thon, welcher die vorgenannten Arten aus den beiden Bohrlöchern Nr. 605 und 616 lieferte, besass eine gelblichbraune Farbe; eine Schlämmprobe von 240 Gramm ergab bei Nr. 605 einen Rückstand von 3 Gramm und bei Nr. 616 einen solchen von 5 Gramm.

Die Rückstände beider Proben gleichen sowohl in der Farbe, als auch in der Zusammensetzung den Schlämmproben des Septarienthones aus den Fundpunkten bei Sulz—Retschweiler.

Oberkutzenhausen.

Sämmtliche bislang in der Gemarkung Oberkutzenhausen abgeteufte Bohrlöcher lieferten nur sandige Rückstände ohne Foraminiferen.

Thal des Willenbaches.

In der Richtung von Merkweiler nach Wörth liegt auf der linken Seite der Strasse das Thal des Willenbaches, in welchem mehrere Bohrlöcher abgeteuft und auf Foraminiferen geprüft wurden.

Es ist zunächst das Bohrloch Nr. 599, etwa 340 Meter von der Strasse ab gelegen zu erwähnen, welches zwar keine

Foraminiferen geliefert hat, in welchem sich aber in der Tiefe von 301 Meter eine Bryozoe nämlich *Membranipora concatenata* Rss. in Menge gefunden hat.

Das Bohrloch Nr. 639, welches Foraminiferen geliefert hat, liegt nahe der Strasse und sind von demselben 2 Proben bei 5 und 10 Meter Tiefe untersucht worden; die letztere, aus einem gelblichen Thon bestehend, ergab ausser einer abnormen *Cristellaria* (*Robulina*) mit zwei Mündungen nachstehend verzeichnete Foraminiferen:

Haplophragmium Humboldti Rss.
Ammodiscus polygyrus Rss.
— — Uebergang in *Amm. incertus* d'Orb.
Miliolina triangularis d'Orb.
— — var. Ermanni Born.
— *turgida* Rss.
Nodosaria soluta Rss.
— *obliqua* Münst.
— *spinescens* Rss.
— *capitata* var. striatissima Andr.
Polymorphina gibba d'Orb.
Allomorphina macrostoma Karrer.
Globigerina bulloides d'Orb.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Rotalia Soldani d'Orb.
Textillaria carinata d'Orb.
— *gramen* d'Orb.
Gaudryina chilostoma var. globulifera Rss.
Verneuilina compressa Andr.
Spiroloculina limbata var. impressa Terq.

Preuschdorf.

Etwa 550 Meter vom Dorfe Preuschdorf entfernt und circa 65 Meter von der Strasse, die von Lampertsloch nach Preuschdorf führt, liegt das Bohrloch Nr. 517.

Dasselbe wurde im März 1897 gereinigt und lieferte aus der Tiefe von 175 Meter ein Stück Letten, welches geprüft wurde

und ein sehr interessantes Foraminiferenvorkommen darlegte. Das Material war von blaugrüner Farbe und bröckliger Beschaffenheit. Die Schlämmprobe ergab eine Menge schöner Exemplare von

Miliolina impressa Rss.

Es fanden sich des Weiteren

Miliolina turgida Rss.

Biloculina globulus Born.

— *ringens* Lmk.

Uebergangsformen von Triloculinen zu Biloculinen.

Krüppelformen von *Miliolina turgida* Rss.

und die neue Art

Planispirina alsatica Andr.,

von der ich das Original in meiner Sammlung besitze. Die vorerwähnten beiden Biloculinenarten sind gleichfalls für das Elsass neu.

Ein weiteres Bohrloch Nr. 615, im Pfaffenweg gelegen, wurde erschöpfend in mehreren Tiefen untersucht; dasselbe lieferte jedoch nur sandige, mit Schwefelkies gemengte Rückstände und bei 253 Meter Tiefe Bryozoen und zwar *Membranipora concatenata* Rss.

Diefenbach.

Etwa 30 Meter rechts vom Wege, der von Hoelschloch nach Diefenbach führt, befindet sich am Waldrande das Bohrloch Nr. 652. Dasselbe lieferte bei 8 Meter Tiefe aus einem aschgrauen Letten:

Cyclammina acutidorsata var. exigua Schrodt.

— *placenta* Rss.

Nodosaria approximata Rss.

— *consobrina* d'Orb.

Pullenia bulloides d'Orb.

Das Bohrloch Nr. 588 am Nordrande des Waldes von Gunstett am Wege nach Oberndorf ergab:

Cyclammina placenta Rss.

Polymorphina gibba d'Orb.

Truncatulina Dutemplei d'Orb.

Plecanium carinatum d'Orb.

Das Bohrloch Nr. 604 im Walde von Diefenbach enthielt in den bis zu 15 Meter untersuchten Proben keine Foraminiferen, dieselben erscheinen hier erst in grösseren Tiefen. Eine Probe von 60 Meter ergab:

Miliolina (*Triloculina*) *orbicularis* Rss.
— *trigonula* Lmk. sp.
Haplophragmium deforme Andr.
Cyclammina acutidorsata var. exigua Schrodt.
Nodosaria soluta Rss.
— *consobrina* Rss.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Anomalina Weinkauffi Rss.
Rotalia Soldani var. Girardana Rss.
Textillaria carinata d'Orb.
Gaudryina syphonella Rss.
— — var. asyphonia Andr.

Das Bohrloch Nr. 612, circa 100 Meter von dem vorigen entfernt am Rande des Waldes gelegen, enthielt in den Proben von 10, 52 und 152 Metern Tiefe nachstehende Foraminiferen:

Haplophragmium Humboldti Rss.
Cyclammina placenta Rss.
Miliolina triangularis d'Orb.
Ammodiscus polygyrus Rss.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Pulvinulina cf. lobsannensis Andr.
Textillaria carinata d'Orb. und
Spiroloculina limbata var. impressa Terq.

Bei 152 Meter Tiefe fanden sich ausser den erwähnten Foraminiferen Bryozoen und zwar *Membranipora concatenata* Rss. und Cyprisschalen, bei 325 Meter *Batysiphon annulatus* Andr.

Gunstett.

Bei allen von mir vorgenommenen Untersuchungen haben sich die Bohrlöcher sowohl im Walde von Gunstett als auch auf den vom Wege von Surburg nach Gunstett ausserhalb des Waldes links gelegenen Wiesen hinsichtlich der Foraminiferenfauna als

die reichhaltigsten erwiesen und sind aus den dortigen Proben sehr interessante Formen bekannt geworden.

Im Allgemeinen zeichnen sich die Gunstetter Foraminiferen von anderen ganz besonders durch ihre gute Erhaltung und ihre Färbung aus. Eine Reihe für das Elsass bislang nicht bekannter Arten stammt aus den Schlämmproben dieser Gegend.

Spiroloculina limbata Rss. und var. impressa Terq. kommen in einzelnen Bohrlöchern massenhaft in sehr schönen Exemplaren vor; ebenso sind die Biloculinenformen, die bisher im Elsass nicht gefunden wurden, in einigen Bohrlöchern, besonders in Nr. 634 und 638 reichlich vertreten.

Ein feinsandiges *Haplophragmium deforme* ist in mehreren Proben in grosser Häufigkeit gefunden worden.

Die für Elsass neuen Arten aus der Gegend von Gunstett sind folgende:

Miliolina trigonula Lmk. sp.
— *rostrata* Terq.
Biloculina globulus Born.
Cristellaria sp. aff. *recurrens* Rss.
Textillaria gramen d'Orb.
Anomalina simplex d'Orb. sp.
Trochammina trulissata Brady.
Spiroloculina limbata typ. Rss. und var. impressa Terq.

sowie speziell für Unter-Elsass neu

Allomorphina macrostoma Karrer.

Hinsichtlich des Vorkommens der Foraminiferen kann man in Gunstett 3 Zonen unterscheiden, und zwar:

Zone I, umfassend die Bohrlöcher auf der linken Seite der Strasse von Surburg nach Gunstett Nr. 583, 589, 598, 618 und 628. Es finden sich in denselben die Foraminiferen schon in ganz geringer Tiefe, von 2 Meter ab bis zu 10 Metern.

Die interessanteste Probe dieser Zone stammt aus dem Bohrloch Nr. 598, welches mit den verschiedenen Varietäten zusammen nahezu 70 bestimmte Foraminiferenarten geliefert hat.

Die Untersuchung des Bohrkernes gab hinsichtlich der Schlämmrückstände folgendes Resultat:

Bei 1,50 m Tiefe: aschgrauer Letten, viel sandigen Rückstand ergebend, ohne Foraminiferen.

» 2 » » Ockergelber Letten, von hellblauen Adern durchzogen, gab braunen Schlämmrückstand, Quarzsand und Kalkstückchen enthaltend. Der Rückstand enthielt Cyclamminen und Haplophragmien.

» 3 » » Bläulichweisser Letten, der $^1/_6$ Rückstand ergab, in welchem gleichfalls Cyclamminen und Haplophragmien vorherrschend waren.

» 4 » » Bläulicher Letten, viel Rückstand hinterlassend, welcher grösstentheils aus Gyps, sowohl in stänglichen und derben Aggregaten als auch in Krystallen ($\infty P . \infty \breve{R} \infty . -P$) bestand und nur wenige Foraminiferen enthielt.

» 5 » » Gleiche Probe wie vorher, $^1/_{12}$ Rückstand hinterlassend.

» 5,50 » » Aschgrauer Letten, mit schmalen gelben Adern durchsetzt; der sehr geringe Rückstand war von brauner Farbe, etwas gypshaltig und enthielt viele Foraminiferen.

» 6 » » Graublauer Letten, $^1/_{20}$ Rückstand gebend, Gyps und Schwefelkies enthaltend, mit vielen Foraminiferen.

» 6,50 » » Gleiche Probe wie bei 6 m.

» 7 » » Aschgrauer Letten, welcher $^1/_{30}$ Rückstand lieferte; derselbe besass eine dunkelbraune Farbe und enthielt reichlich Foraminiferen.

» 7,50 » » Grauer Letten von muschligem Bruche; derselbe ergab $^1/_{66}$ Rückstand mit grossem Quarzgehalt und reicher Foraminiferenfauna.

» 8 » » Gleiche Probe wie die vorhergehende.

» 8,50 » » Hellgrauer Letten, $^1/_{60}$ Rückstand hinterlassend, quarzhaltig mit vielen Foraminiferen.

» 9 » » Hellgrauer Letten, $^1/_{110}$ sandigen Rückstand gebend, mit vielen Foraminiferen.

Bei 9,50 m Tiefe: Hellgrauer Letten, $^1/_{140}$ Rückstand hinterlassend, quarzhaltig, mit vielen Foraminiferen.

» 10 » » Gleicher Letten wie vorhergehende Proben $^1/_{60}$ Rückstand liefernd, reichhaltigste der untersuchten Proben.

Die Zone II enthält die Bohrlöcher auf den Wiesen, die in der Nähe der Biblisheimer Mühle liegen und zwar Nr. 568, 584, 592, 603, 611, 617 und 626, bei welchen sich Foraminiferen erst in grösseren Tiefen finden.

Die Zone III umfasst die Bohrlöcher Nr. 634 und 638 und enthielten dieselben schon in geringen Tiefen reichlich sehr schön erhaltene Foraminiferen.

Ausserhalb dieser 3 Zonen befindet sich noch das Bohrloch Nr. 595 auf der linken Seite der Strasse von Surburg nach Oberdorf im Walde von Gunstett gelegen, welches gleichfalls, jedoch erst in grösseren Tiefen, reichlich Foraminiferen geliefert hat.

In nachstehender Tabelle sind die Funde aus den untersuchten Bohrlöchern der Gegend von Gunstett übersichtlich nach der Reihenfolge ihrer Abteufung veranschaulicht und die Bohrlochnummern behufs besserer Orientirung mit den Zeichen I, II und III der betreffenden Zone versehen. In dieser wie in den folgenden Tabellen ist das Vorkommen der Foraminiferen überhaupt mit +, und das häufige Vorkommen mit # bezeichnet.

	II	I	II	I	II	—	I	II	II	II	I	II	I	III	III
	568	583	584	589	592	595	598	603	611	617	618	626	628	634	638
Haplophragmium nanum Brady.		+													
— *Humboldti* Rss. . . .		+				+		+							
— *lobsannense* Andr. . .							+						+		
— *deforme* Andr.				+			+				+		+	+	+
— *deforme*. Feinsand. Var					+		+				+		+	+	+
Trochammina trulissata Brady.							+								
Cyclammina acutidorsata Hantk. . . .						+	+				+			+	+
— — var. exigua Schrodt							#			+				+	+
Cyclammina orbicularis Brady														+	+
— *placenta* Rss.									+					+	+
Ammodiscus polygyrus Rss.							+			+	+			+	+

	II	I	II	I	II	—	I	II	II	II	I	II	I	III	III
	568	583	584	589	592	595	598	603	611	617	618	626	628	634	638
Ammodiscus polygyrus Uebergang zu *Am. involvens* Rss.							+				+				
Ammodiscus incertus d'Orb		+					+				+			+	+
— *involvens* Rss.														+	+
Miliolina impressa Rss.							+								
— *trigonula* Lmk. sp.							+								
— *triangularis* d'Orb.							+				+	+	+	#	#
— — var. Ermanni Born.							+				+	+	+	+	+
— *rostrata* Terq.													+		+
— *turgida* Rss.												+		+	
Miliolina venusta Karr.									+						
Biloculina bulloides (*globulus*) d'Orb.							+						+	#	
Nodosaria soluta Rss.		+													
— *pungens* Rss.		+													
— *conspurcata* Rss.		+					+							+	+
— *aculeata* d'Orb.							+								
— — var. adspersa							+								
— *approximata* Rss.					+	+	+								
— cf. *exilis* Neugeb.					+		+								
— cf. *grandis* Rss.							+								
— *consobrina* d'Orb.							+								
— — d'Orb. var. emaciata		+					+								
— *obliqua* L.		+													
— *spinescens* Rss. sp.		+													
— *bifurcata* d'Orb. sp.		+													
— *bactridium* Rss.													+		
Rheophax nodulosa Brady							+								
— *dentaliniformis* Brady.							+								
Robulina inornata d'Orb.							+								
— *concinna* Rss.							+								
— *princeps* Rss.							+								
— *Gerlandi* Andr.						+	+								
— *simplicissima* Rss.							+								
— *cultrata* (*similis*) Morf.							+								
Cristellaria sp. aff. *recurrens* Rss.							+								
— *compressa* d'Orb.							+								
— *Alberti* Andr.													+		
Polymorphina gibba d'Orb.	+	+					+	+			+		+	+	+
— — d'Orb. var. fistulosa														+	
— *obtusa* Born.		+													
— *problema* d'Orb.			+				+				+		+		
— — var. deltoidea													+		
— *lanceolata* Rss.							+				+			+	+

	II	I	II	I	II	—	I	II	II	II	I	II	I	III	III
	568	583	584	589	592	595	598	603	611	617	618	626	628	634	638
Polymorphina cf. *minima* Born.							+				+		+	+	+
— *sororia* Rss. var. fistulosa		+													
— *angusta* Egg.														+	+
Allomorphina macrostoma Karr.							+				+			+	+
— *trigona* Rss.							+								
Globigerina bulloides d'Orb.							+				+		+		
— *triloba* d'Orb.							+								
Truncatulina Dutemplei d'Orb.	+	#	+	+	+	#	+	+	+	+	+				+
— *Ungeriana* d'Orb.							+						+		
— cf. *Akneriana* d'Orb.							+								
Anomalina simplex d'Orb. sp.							+								
— *Weinkauffi* Rss.							+				+		+	+	+
Pulvinulina elegans d'Orb.							+							+	+
Turrilina alsatica Andr.							+								
Rotalia Soldani d'Orb.							+				+		#	#	#
— — var. Girardana Rss.			+		+						+		+	+	+
— — var. mamillata Rss.							+				+		+	+	
Textillaria carinata d'Orb.	+	#		+	+	#	+	+	+		+		+		
— *gramen* d'Orb.							+								
— *candeiana* d'Orb.		+													
Verneuilina compressa Andr.		+					+				+		+	+	
Gaudryina chilostoma Rss.	+	+					+				+		+	+	
— — var. globulifera Rss.		+									+		+	+	
— — verwandt m. *G. pupoides* d'Orb.							+								
Gaudryina chilostoma Uebergang zu *G. baccata* Schwager.							+				+		+	+	
Gaudryina syphonella Rss.							+				+		+	+	
— — var. asyphonia Andr.							+								
— *filiformis* Berthelin.							+								
Bulimina inflata Segu.							+				+		+	+	
Virgulina Schreibersi Cz.							+								
Bolivina Beyrichi Rss.		+			+		+				+		+	+	
— — var.							+								
Spiroloculina limbata d'Orb.						+	+						+	+	
— — var. impressa Terq.						+	+						+	+	
— *tenuis*														+	+
Gordiammina charoides J. & Park.							+						+		
Pullenia compressiuscula Rss.											+		+		
— *sphaeroides* d'Orb.							+								
— *quinqueloba* Rss.							+				+		+	+	+
— *bulloides* d'Orb.														+	+
Chilostomella ovoidea Rss.							+						+	+	+

Bruchmühle.

Auf der nördlichen Seite der Sauer, ungefähr 550 Meter von derselben entfernt, sind die Bohrlöcher Nr. 622 und 630 abgeteuft worden; es fanden sich darin massenhaft schöne Foraminiferen.

Von dem Bohrloch Nr. 630 wurde der ganze Bohrkern von 1—10 Meter Tiefe geschlämmt und sind die Resultate der beiden Bohrlöcher auf nachstehender Tabelle veranschaulicht.

	Nr. 622	Nr. 630		Nr. 622	Nr. 630
Rhabdammina Rzehaki Andr. . .		#	*Nodosaria capitata striatissima* Andr.	+	+
Batysiphon annulatus Andr. . .		+	— cf. *pyrula* d'Orb. . . .		+
Haplophragmium Humboldti Rss.	+	#	— *bactrydium* Rss. . . .		+
— — var. latum Andr		+	*Rheophax nodulosa* Brady. . . .		+
Haplophragmium lobsannense Andr.	+	+	— *dentaliniformis* Brady.		+
Haplophragmium deforme Andr.	+		*Flabellina obliqua* Münst.		+
Cyclammina acutidorsata v. Hantk.		+	*Frondicularia tenuissima* v. Hantk.		+
Cyclammina acutidorsata var. exigua Schrodt.		+	*Robulina* (*Cristellaria*) *depauperata* Rss.		+
Cyclammina placenta Rss. . . .	+		*Robulina* (*Cristellaria*) *depauperata* var. costata Rss.		+
Ammodiscus polygyrus Rss. . . .	+	+	*Robulina* cf. *budensis* v. Hantk.		+
— — Uebergang zu *A. involvens*	+	+	*Robulina* (*Cristellaria*) *similis* d'Orb.		+
Ammodiscus incertus d'Orb. . . .		+	*Cristellaria Böttgeri* Rss.		+
Miliolina triangularis d'Orb. . .		+	*Glandulina laevigata* var. elliptica Rss.		+
— — var. Ermanni Born.	+	+	*Polymorphina gibba* d'Orb. . . .	+	#
Miliolina rostrata Terq.		+	— — *fistulosa* d'Orb.		+
— *turgida* Rss.		+	— *problema* d'Orb. .	+	+
Biloculina bulloides d'Orb. . . .		+	— — var. deltoidea Rss.	+	+
Nodosaria soluta Rss.		+	— *lanceolata* Rss. . .		+
— *granulosa* Andr. . . .		+	— cf. *minima* Born. .		+
— *consobrina* d'Orb. var. emaciata		+	*Allomorphina macrostoma* Karr.		+
— *obliqua* L.		+	*Globigerina bulloides* d'Orb. . . .	+	+
— *spinescens* Rss.		+	*Sphaeroidina bulloides* d'Orb. . .		+
— *bifurcata* d'Orb. . . .		+	*Truncatulina Dutemplei* d'Orb.	#	+
— *capitata* Boll.		+	— *Akneriana* d'Orb.		+

	Nr. 622	Nr. 630		Nr. 622	Nr. 630
Anomalina Weinkauffi Rss. . . .		+	*Gaudryina syphonella* Rss. . . .	+	+
Pulvinulina elegans d'Orb. . . .		+	— *chilostoma* var. asy-		
Rotalia Soldani d'Orb.	+	+	phonia Andr. . . .		+
— — var. Girardana Rss.	+	+	— *filiformis* Berthelin.	+	+
— — var. mamillata Andr.	+	+	*Bulimina inflata* Segu.		+
Trochammina trulissata Brady.		+	*Bolivina Beyrichi* Rss.	+	+
Textillaria carinata d'Orb. . . .	#	#	*Spiroloculina limbata* d'Orb. . .	+	+
— *cuneiformis* d'Orb. .		+	— — var. im-		
Verneuilina compressa Andr. .	+	+	pressa Terq.	+	+
Gaudryina chilostoma Rss. . . .	+	#	*Gordiammina charoides* J. & Park.		+
— — var. glo-			*Pullenia compressiuscula* Rss. .	+	+
bulifera Rss.	+	#	— *quinqueloba* Rss.	+	+
Gaudryina chilostoma verwandt			— *bulloides* d'Orb.	+	+
mit *G. pupoides* d'Orb.		+			
Gaudryina chilostoma Uebergang					
in *G. baccata* Schwag.		+			

Oberstritten.

Im Gelände auf der südlichen Seite der Sauer sind die Bohrlöcher Nr. 609, 619, 632 und 642 abgeteuft worden, die gleichfalls zahlreiche Foraminiferen geliefert haben; dieselben sind auf nachstehender Tabelle verzeichnet.

	Nr. 609	Nr. 619	Nr. 632	Nr. 642
Bathysyphon annulatus Andr.				+
Rhabdammina Rzehaki Andr.				+
Haplophragmium Humboldti Rss.	#	+		
— *lobsannense* Andr.			+	
— *deforme* Andr.			+	+
Cyclammina acutidorsata Hantk.			+	
— — var. exigua Schrodt. . .			+	
— *orbicularis* Brady.			+	
— *placenta* Rss.	#		+	+
Ammodiscus polygyrus Rss.	+	+	+	+
— — Uebergang in *A. involvens*.		+	+	+

	Nr. 609	Nr. 619	Nr. 632	Nr. 642
Ammodiscus incertus D'ORB.			+	
Miliolina triangularis D'ORB.		+	+	+
— — var. Ermanni BORN.		+		
— *turgida* RSS.				+
Biloculina globulus (*bulloides*) D'ORB.			+	
— *irregularis* D'ORB.		+		
Nodosaria soluta RSS.		+		
— *consobrina* D'ORB.	+			
Glandulina laevigata var. inflata BORN.		+		
— — var. elliptica RSS.		+		
Polymorphina gibba D'ORB.	+	+		+
— *problema* D'ORB.		+	+	
Allomorphina macrostoma KARRER.			+	
Sphaeroidina bulloides D'ORB.			+	+
Truncatulina Dutemplei D'ORB.	#	#		
— *Ungeriana* D'ORB.				+
Anomalina Weinkauffi RSS.			+	
Pulvinulina elegans D'ORB.			+	
Rotalia Soldani D'ORB.			+	+
— — var. Girardana RSS.	+	+		
— — var. mamillata ANDR.			+	+
Textilaria carinata D'ORB.	#	#		
— *gramen* D'ORB.		+		
— — nov. var.		+		
Gaudryina chilostoma RSS. var. globulifera		+	+	+
— *filiformis* BERTHELIN.				+
Verneuilina compressa ANDR.	+		+	+
Spiroloculina limbata D'ORB.		+		
— — var. impressa TERQ.		+		+
Gordiammina charoides J. & PARK.			+	
Pullenia bulloides D'ORB.			+	

Sulz u. W.—Retschweiler.

Die Aufschlüsse, denen ich meine Proben entnahm, befinden sich an dem Hohlwege der von Sulz nach Retschweiler führt; es wurden von diesem Orte eine grosse Anzahl Proben untersucht und zwar vom Anfange der Böschung bis zu 48 Meter aufwärts am Wege; als besonders reichhaltig erwies sich eine Schlämmprobe

bei 40 und 48 Meter; desgleichen ergaben Proben, die auf der linken Seite des Weges jeweils bei 15 und 40 Meter genommen wurde, in einem überaus feinen hellblauen Thone zahlreiche Foraminiferen.

Die foraminiferenführenden Mergel liegen an den obengenannten Stellen in einer Tiefe von 12—50 Centimeter unter der Sohle des Grabens und zwar fand ich dieselben am Anfang der Böschung bei 50 Centimeter Tiefe, bei 10 Meter Entfernung 12 Centimeter, bei 20 Meter Entfernung 56 Centimeter, bei 30 Meter 32 Centimeter, und bei 40 Meter 30 Centimeter tief.

In der Längsrichtung erstreckt sich der Fundort bis zu etwa 65 Metern, bei welcher Entfernung noch spärlich Foraminiferen angetroffen werden, bei 70 Meter ist der Thon steril. Den von Herrn Professor Dr. Andreæ in seinen Beiträgen zur Kenntniss des Elsässer Tertiär 1884 erwähnten Foraminiferenarten habe ich nur einige als neu für Sulz—Retschweiler hinzuzufügen, und zwar sind mir inzwischen von dem erwähnten Fundpunkte

Cristellaria lituiformis Rss.
Glandulina laevigata var. ovula d'Orb.
Textillaria gramen d'Orb.
Spiroloculina limbata var. impressa Terq. und
Gordiammina charoides J. & Park.

bekannt geworden.

An dem Feldwege, der von der Landstrasse beim neuen Friedhofe von Retschweiler nach Sulz führt, habe ich an der Böschung beim Friedhofe in mehreren Proben brakische Bildungen angetroffen und waren in den Schlämmproben Früchte von *Chara Voltzii* und Schalen von *Cypris* häufig.

Sulzer Wald.

Einen überaus interessanten Fundpunkt habe ich im Sulzer Walde, beim sogenannten Weidenweg, Forstrevier Kirchspiel angetroffen.

Bei Gelegenheit einer Stollenanlage der «Lobsanner Asphaltgesellschaft in Lobsann» zum Zwecke der Aufsuchung einer Sandader hatte ich im Spätherbst 1896 Gelegenheit, eine Probe des

aus diesem Stollen geförderten Materials zu untersuchen und fand in demselben eine Menge schöner und überaus gut erhaltener Foraminiferen; ausser den schon bekannten Arten erwähne ich hier von diesem Fundpunkte die bereits von Professor Dr. A. ANDREÆ beschriebene neue Art

Cristellaria Herrmanni ANDR.

ferner die für das Elsass neuen Arten

Trochammina trulissata BRADY.
Glandulina laevigata var. ovula D'ORB.
Nodosaria inflexa RSS. und
Cristellaria (*Robulina*) *semiimpressa* RSS.

Das Material, woraus ich die Foraminiferen erhielt, war ein sehr feinkörniger, hellgrauer Thon von muschligem Bruch. Die Schlämmproben enthielten ausser Tausenden von *Truncatulina Dutemplei* D'ORB. und *Textillaria carinata* D'ORB. schöne Exemplare anderer Foraminiferenarten. Die Gattung *Bolivina Beyrichi* RSS. war hauptsächlich in mehreren Varietäten hierin vertreten.

Die betreffende Thonschicht fand sich bei einer Tiefe von circa 4 Metern und wurde eine weitere fossilreiche Schicht noch in der Tiefe von 10 Metern angetroffen.

Lobsann.

Von diesem Orte sind von mir gleichfalls zahlreiche Proben, sowohl aus den verschiedenen Horizonten des alten Schachtes, als auch aus den Letten des im Frühjahr dieses Jahres abgeteuften neuen Schachtes untersucht worden, und haben meine Schlämmproben ausser den schon bekannten Arten nachstehende für das Elsass neue Foraminiferen geliefert.

Cristellaria arcuata D'ORB.
Textillaria cuneiformis D'ORB.
Trochammina trulissata BRADY.
Gordiammina charoides J. & PARK.

Drachenbronn.

Mehrere Proben aus der Gegend von Drachenbronn, hauptsächlich von dem an der Bergstrasse gelegenen Weideplatze der

Schweine, wurden untersucht; ich entnahm dieselben einem kleinen Waldbache an dem erwähnten Orte und fand ausser den schon bekannten Foraminiferen als für das Elsass neu

Nodosaria costulata Rss. und
Textillaria cuneiformis d'Orb.

In Nachstehendem gebe ich eine Uebersicht sämmtlicher durch meine Untersuchungen ermittelten neuen Foraminiferenarten sowie derjenigen, die für das Elsass und insbesondere für das Unter-Elsass neu sind.

Ganz neue Arten:

Cristellaria Herrmanni Andr. — Sulzer Wald Weidenweg.
Planispirina alsatica Andr. — Bohrloch Nr. 517.

Neu für das Unter-Elsass:

Allomorphina macrostoma Karr. — Bohrloch Nr. 598, 601, 617, 618, 630, 632, 634, 638, 639.
Cristellaria Böttgeri Rss. — Bohrloch Nr. 630.

Neu für das Elsass:

Ammodiscus incertus d'Orb. — Sulz, Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch Nr. 583, 618, 630, 632, 634, 638.
Gordiammina charoides J. & Park. — Sulz, Lobsann. — Bohrloch Nr. 598, 605, 616, 628, 630, 632.
Rheophax dentaliniformis Brady. sp. — Sulz. — Bohrloch Nr. 598, 630.
Rheophax nodulosa Brady. — Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch 598, 630.
Biloculina irregularis d'Orb. — Bohrloch Nr. 619.
Biloculina cf. *ringens* Lmk. — Bohrloch Nr. 517.
Biloculina bulloides d'Orb. — Bohrloch Nr. 598, 628, 630 632, 634.
Miliolina (*Triloculina*) *trigonula* Lmk. — Bohrloch Nr. 598.
Miliolina (*Quinqueloculina*) *rostrata* Terq. — Bohrloch Nr. 628, 630, 638.

Miliolina (*Quinqueloculina*) *venusta* KARR. — Bohrloch Nr. 611.

Spiroloculina limbata D'ORB. typ. — Bohrloch Nr. 585, 595, 598, 605, 614, 619, 622, 628, 630, 634, 638.

Desgleichen var. impressa TERQ. — Sulz, Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch Nr. 585, 595, 598, 605, 612, 614, 619, 622, 628, 630, 634, 638, 639, 642.

Planispirina sigmoidea BRADY. — Bohrloch Nr. 517.

Textillaria cf. *candeiana* D'ORB. — Bohrloch Nr. 583.

Textillaria cuneiformis D'ORB. — Lobsann, Drachenbronn. Bohrloch Nr. 630.

Textillaria gramen D'ORB. — Sulz. — Bohrloch Nr. 598, 614, 619, 642.

Gaudryina filiformis BERTHELIN. — Lobsann. — Bohrloch Nr. 598, 614, 622, 630, 642.

Nodosaria aculeata D'ORB. — Bohrloch Nr. 598.

Nodosaria bifurcata D'ORB. em. v. HANTK. — Bohrloch Nr. 583, 630.

Nodosaria costulata RSS. typ. — Drachenbronn.

Nodosaria inflexa RSS. typ. — Sulzer Wald Weidenweg.

Nodosaria grandis RSS. — Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch Nr. 598.

Glandulina laevigata var. ovula D'ORB. — Sulz, Sulzer Wald Weidenweg.

Cristellaria sp. aff. *recurrens* RSS. — Bohrloch Nr. 598.

Cristellaria arcuata D'ORB. typ. — Lobsann.

Cristellaria cf. *budensis* v. HANTK. — Bohrloch Nr. 630.

Cristellaria cultrata MONF. — Sulz, Lobsann. — Bohrloch Nr. 598.

Cristellaria semiimpressa RSS. — Sulzer Wald Weidenweg.

Trochammina trulissata BRADY. — Lobsann, Sulz, Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch Nr. 598, 628, 630, 634, 638.

Truncatulina Ungeriana D'ORB. — Bohrloch Nr. 598, 628, 642.

Anomalina simplex D'ORB. — Bohrloch Nr. 598.

Zur leichteren Uebersicht der verschiedenen in meinem Aufsatz erwähnten Bohrlöcher lasse ich dieselben nachstehend nach den Gemarkungen geordnet folgen, indem ich ausserdem auf die am Schlusse befindliche Tabelle und Karte verweise.

I. Kernproben von 1,50 bis 10 m Tiefe.

	Gunstett.	Bruchmühle.	Oberstritten.	Kutzenhauser Wald und Hölschloch.	Willenbach.	Diefenbach.
Nr.	598	614	609	605	639	612
»	617	622	619	616		
»	618	630	632			
»	628					
»	634					
»	638					

2. Kernproben grösserer Tiefen von 50 bis 325 m.

	Gunstett.	Diefen-bach.	Biblisheim.	Dürren-bach.	Kutzenhauser Wald.	Preusch-dorf.	Oberstritten.	Bruch-mühle.
Nr.	568	588	585	601	586	517	609	614
»	583	604	594		596			
»	584	612						
»	589							
»	592							
»	595							
»	598							
»	603							
»	606							
»	611							
»	617							
»	619							

Ausser den in vorliegendem Aufsatz angeführten Foraminiferenarten besitze ich noch eine beträchtliche Menge Material, welches noch nicht bearbeitet werden konnte, und werde ich, sobald die Bestimmung der Arten beendet ist, das Resultat bekannt

geben. Ausserdem sind in letzter Zeit die Bohrlöcher Nr. 653, 657 und 671 in Gunstett I. Zone, Nr. 661 in Gunstett II. Zone und Nr. 665 am Wege von Kutzenhausen nach Hölschloch abgeteuft worden, welche sämmtlich reichhaltig Foraminiferen enthielten; nach deren Bestimmung werde ich das Resultat gleichfalls veröffentlichen.

Foraminiferen-Verzeichniss

Aus Kernproben

Nummer.	Namen der Foraminiferen.	Bohrlöcher in den Gemeinden: Prenschdorf Nr. 517 Tiefe in Meter	Ganstett Nr. 568 Tiefe in Meter	Ganstett Nr. 583 Tiefe in Meter	Ganstett Nr. 584 Tiefe in Meter	Bibliheim Nr. 585 Tiefe in Meter	Kutzenhausen
1	*Batysiphon annulatus* Andr.						
2	*Haplophragmium Humboldti* Rss.						2
3	— *nanum* Brady.			106			
4	— *deforme* Andr.					107	
5	— *acutidorsatum* Andr.					298	
6	*Cyclammina placenta* Rss.					201	
7	*Plecanium carinatum* d'Orb.		260	106		107	1
				206		201	
8	*Truncatulina Dutemplei* d'Orb.		260	106	100	107	1
					201	201	2
						298	
9	— *Weinkauffi* Rss.						
10	*Rotalia Soldani* var. Girardana Rss.				100	107	
						298	
11	*Quinqueloculina impressa* Rss.	175					
12	— *triangularis* d'Orb.						
13	*Triloculina turgida* (*Miliolina*) Rss.	175					
14	— *orbicularis* Rss.					107	
						201	
						298	
15	*Planispirina alsatica* Andr.	175					
16	— *sigmoidea* Brady	175					
17	*Polymorphina gibba* d'Orb.		260	206			
18	— *obtusa* Born.			106			
19	— *problema* d'Orb.					107	
20	*Verneuilina compressa* Andr.			106		298	
21	*Bulimina inflata* Segu.						
22	*Gaudryina chilostoma* Rss.		260	106		107	
	— *syphonella* Rss.					201	
23	*Glandulina laevigata* var. inflata Born.						
24	*Nodosaria soluta* Rss.			106			
25	— *conspurcata* Rss.			106			
26	— *pungens* Rss			106			
27	— *capitata* Boll.					201	
28	— *approximata* Rss.						
29	*Spiroloculina limbata* d'Orb.					298	
30	*Cristellaria Gerlachi* Rss.						
31	*Robulina depauperata* Rss.						2
32	— spec.						2
33	*Biloculina ringens* Lmk.	175					
34	— cf. *globulus* d'Orb.	175					

sseren Tiefen der Bohrlöcher.

–200 Gramm geschlämmt.

Tiefe in Meter	Bohrlöcher in den Gemeinden.																					
	Gunstett Nr. 589 Tiefe in Meter		Gunstett Nr. 592 Tiefe in Meter		Bibliheim Nr. 594 Tiefe in Meter		Gunstett Nr. 595 Tiefe in Meter		Kutzenhausen Nr. 596 Tiefe in Meter		Gunstett Nr. 598 Tiefe in Meter		Dürrenbach Nr. 601 Tiefe in Meter		Gunstett Nr. 603 Tiefe in Meter		Diefenbach Nr. 604 Tiefe in Meter		Gunstett Nr. 606 Tiefe in Meter		Obersteinbach Nr. 609 Tiefe in Meter		Gunstett Nr. 611 Tiefe in Meter		Diefenbach Nr. 613 Tiefe in Meter		Surburg Nr. 614 Tiefe in Meter		Gunstett Nr. 617 Tiefe in Meter		Gunstett Nr. 619 Tiefe in Meter	
																										325						
							113									72										152						
									205								60	151									125					
																	60															
16							113											151				225		152								
12	100	106	110		113					110				269	60	50	106	125		52										161		
	126	202			213											151	207			152												
	199																	125														
12	100	106	110		113			110			205	159		60		50	106			52							62		161			
16	199		202		213			193				269		103		151				152												
	126																			325												
																50																
		106			113						205			60		50																
		202			315											151																
																50				52												
12	100				113									60																		
16					113							72																				
																50																
																50				152												
																50																
														60																		
							113																									
12							113													52												
							113																									
16														60																		

Berichtigung.

Seite 288, Zeile 7 von unten lies: Bruchmühle statt Brückmühle, desgleichen an den anderen Stellen an den diese Oertlichkeit genannt ist.

Seite 298, Zeile 4 von oben lies: 630 statt 360.

Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. Knotenschiefer. Die hellen Flecken (*k*) sind die Knoten. Sie stellen den Beginn der Feldspathbildung dar und bestehen aus Feldspath mit Hornblende und wenig Biotit. Vergröss. 1 : 10.

Fig. 2. Hornfels (Uebergangsgestein). Feldspathkrystalle (*f*) in Mikropegmatit (*m*) eingebettet. Vergröss. 1 : 20.

Fig. 3. Hornfels (Uebergangsgestein). Klastische Struktur. Quarzkörner (*q*) und Feldspathkörner (*f*) mit viel Bindemittel. Dieses stellenweise (*g*) in Form von kleinen unregelmässigen Feldspathleisten krystallisirt. Vergröss. 1 : 50.

Fig. 4. Hornfels (Uebergangsgestein). Klastische Struktur. Alter Quarz (*q*), Feldspath (*f*) und Erzputzen (*e*). Der Feldspath ist, soweit er in den zonarstruirten Krystallen mit der eigenthümlichen unregelmässigen Begrenzung auftritt, Neubildungsprodukt. Vergröss. 1 : 20.

Fig. 5. Hornfels. Grobkörnige Partie in feinkörniger mikrogranitischer, von Hornblendenädelchen durchspickter Grundmasse. Quarz (*q*), neue Hornblende in grösseren Individuen (*h*) und zwillingsgestreifte, divergentstrahlig angeordnete neue Feldspäthe (*f*). Vergröss. 1 : 20.

Fig. 6. Hornfels. Grobkrystallinisch. Unregelmässig, zackig begrenzter Feldspath (*f*). Ausgefranste Hornblende-Individuen (*h*). Erzskelete (*e*). Vergröss. 1 : 60.

Fig. 1.

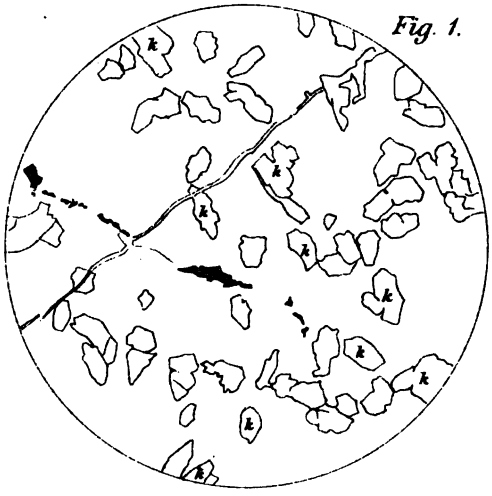


Fig. 2.

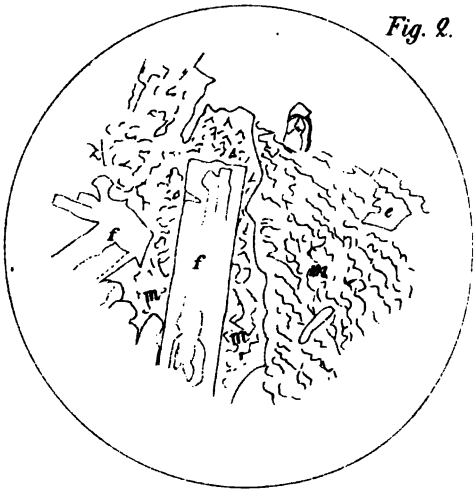


Fig. 3.

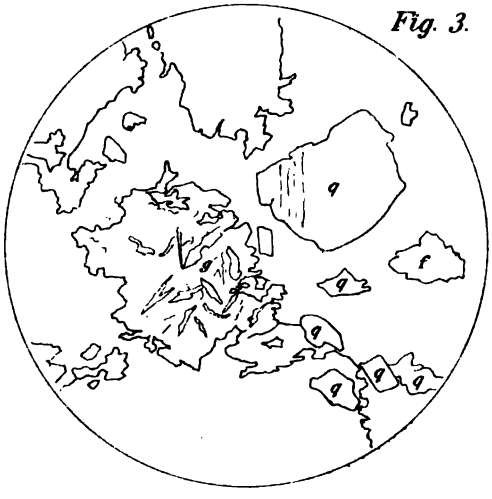


Fig. 4.

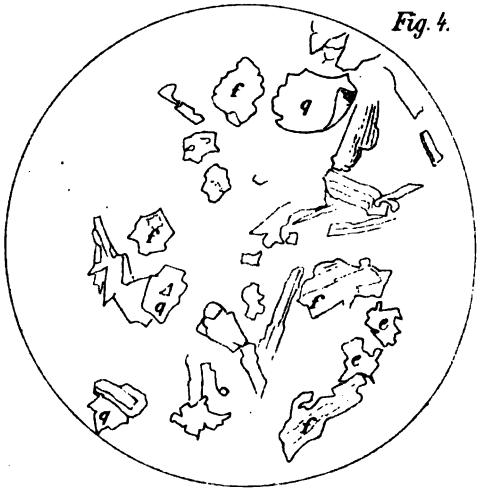


Fig. 5.

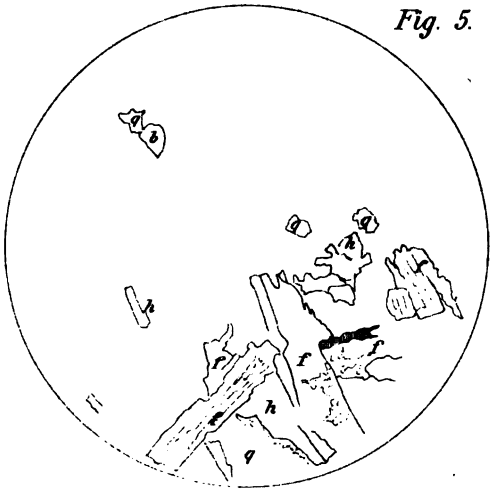
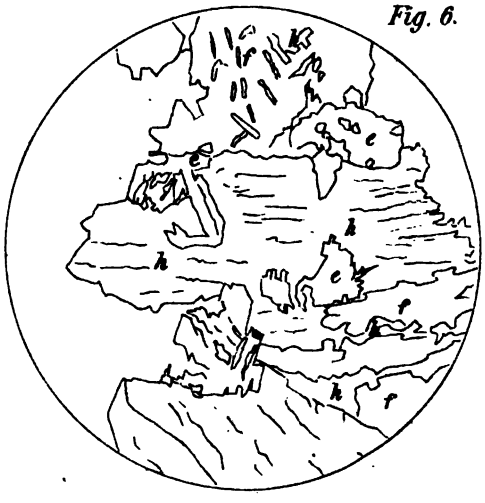
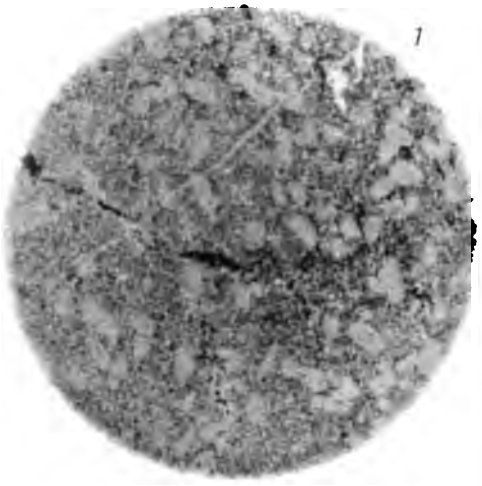
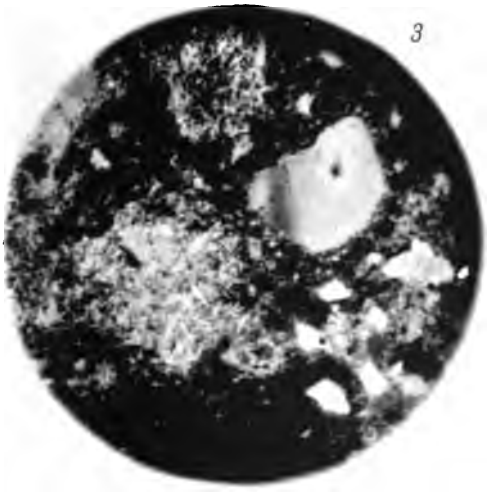


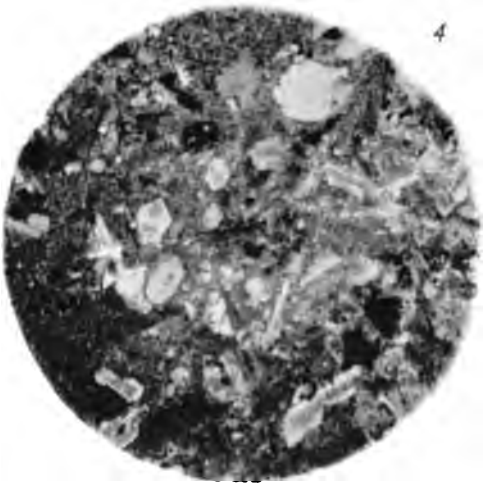
Fig. 6.

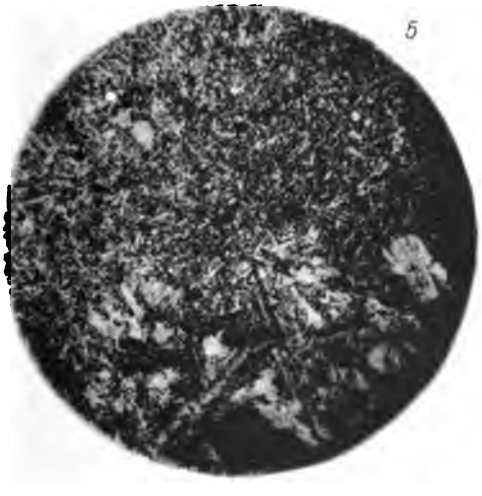


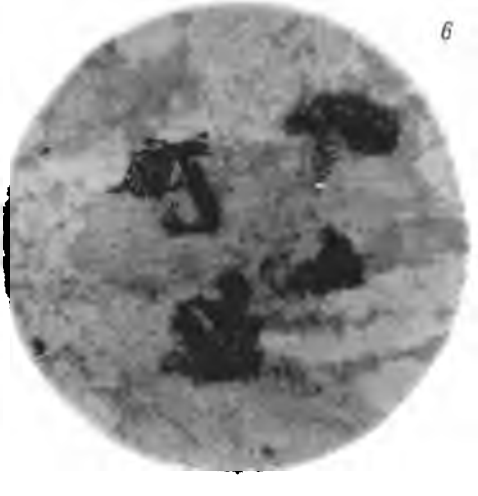

1

2


3


4


5


6

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel II.

Fig. 1. Grauwacke. Linke Seite deutlich flaserig (Biotitflaser) übergehend in den rechts liegenden Theil, der keine Flaserung mehr zeigt, sondern nur von grünlichen Adern durchzogen wird. Verklein. 4 : 3.

Fig. 2. Grauwackeconglomerat. Unregelmässiges Gabbrogeschiebe (1), welche bei 3 in zwei gegen einander verschobene Theile zersprungen ist, eingeschlossen in Grauwacke (2) mit grösseren Feldspathbruchstücken (*f*). Verklein. 12 : 7.

Fig. 3. Grauwackeconglomerat. Grauwacke (4) mit schwarzem Diallag und gneissartigen Geröllen (5 u. 7) und solchen von Quarz (6). Verklein. 3 : 2.

Fig. 4. Gabbroconglomerat. Plagioklas-Hornblendegestein (8) in klastischer Gabbrogrundmasse, welche aus diallagreichen (*d*) und feldspathreichen (*f*) Theilen besteht. Verklein. 5 : 4.

Fig. 5. Grauwackeconglomerat. Grauwacke (16) mit Geröllen von Granit (12), Gabbro (13) — *d* = Diallag, *f* = Feldspath —, amphibolitähnlichem Hornfels (14) und flaserigem Gneiss (15). Das letztere Gerölle ist fast ganz ausgewittert. Verklein. 5 : 4.

Fig. 6. Gabbroconglomerat vom Arutschfels bei Geisshausen. Feldspathreiche (9) und hornblendereiche (10) Gerölle in einer klastischen Grundmasse (11), in welcher man Feldspath (*f*) und Diallag (schwarz) erkennen kann. Verklein. 8 : 5.

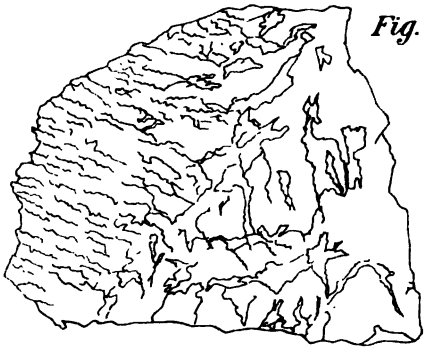


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

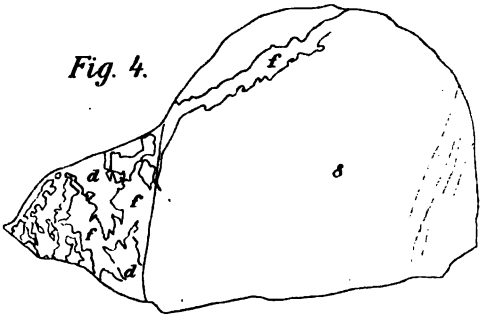


Fig. 4.

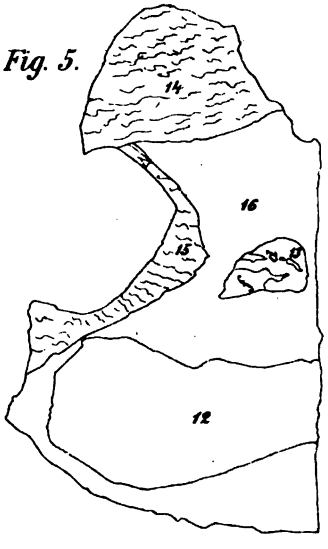


Fig. 5.

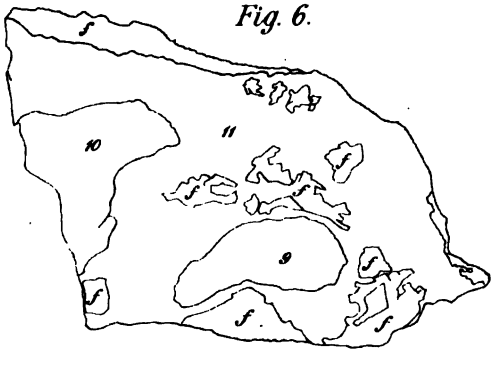


Fig. 6.

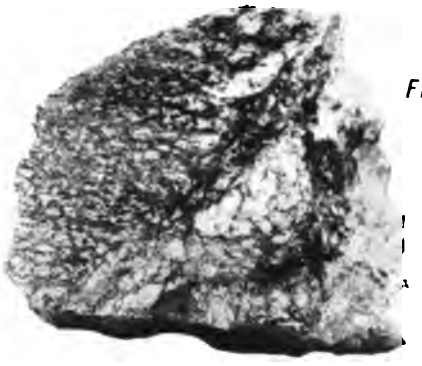


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

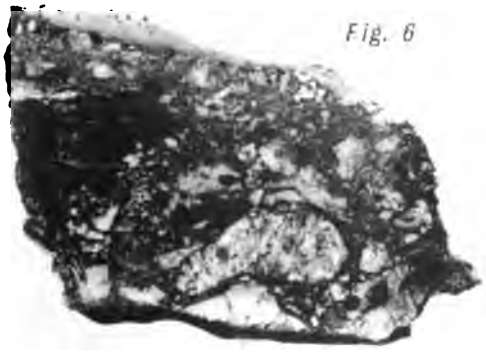


Fig. 6

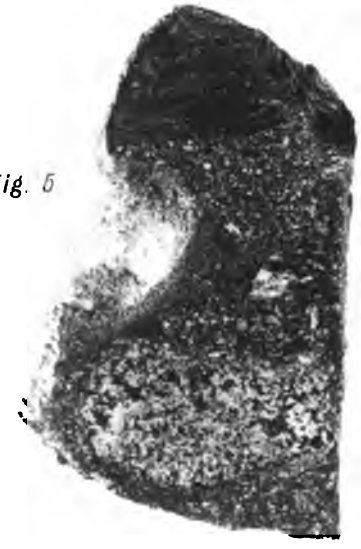


Fig. 5

Lichtdruck von J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel III.

Fig. 1. Gabbroconglomerat, Gabbrogerölle (*ga*) in klastischer Gabbrogrundmasse (*ge*). Verklein. 3:2.

Fig. 2. Grauwackeconglomerat. Aufzehren des Quarzes und Feldspaths durch die Hornblende. Der Rand des Gerölles (*g*) in faserige Hornblende (*h*) umgewandelt. Von hier aus dringen die Hornblendenadeln nach dem Innern vor. Vergröss. 1:50.

Fig. 3. Gabbroconglomerat. Klastische Struktur der Grundmasse. Körner von Feldspath (*f*) und Diallag (*d*). Dazwischen flaserartig Stengelchen und Blättchen von Diallag (*d*) und Feldspathkörnchen. Vergröss. 1:10.

Fig. 4. Gerölle aus dem Conglomerat, Taf. II, Fig. 5, 14. Verbreitung und Zahl der aus altem und neuem Feldspath und Hornblende bestehenden kugeligen Gebilde. Vergröss. 1:10.

Fig. 5. Dasselbe. In der Mitte alter Feldspath (*f*), mehr nach aussen frischer Feldspath (*ff*) und randlich die zum Theil keilförmig nach innen dringende Hornblende (*h*). Biotit und Erz flaserartig angeordnet (*be*). Vergröss. 1:30.

Fig. 6. Dasselbe. Vorherrschend Hornblende und untergeordnet Feldspath in schriftgranitischer Verwachsung (*mh*). Vergr. 1:40.

Fig. 1.

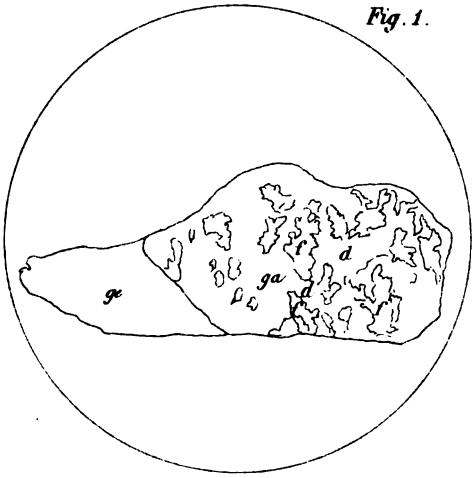


Fig. 4.

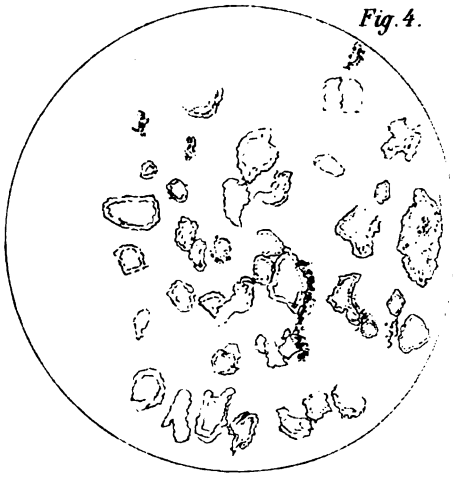


Fig. 2.

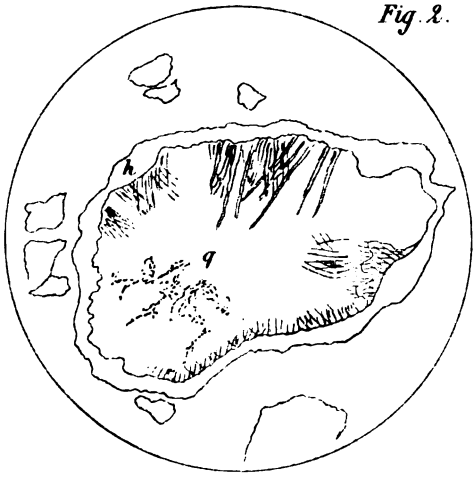
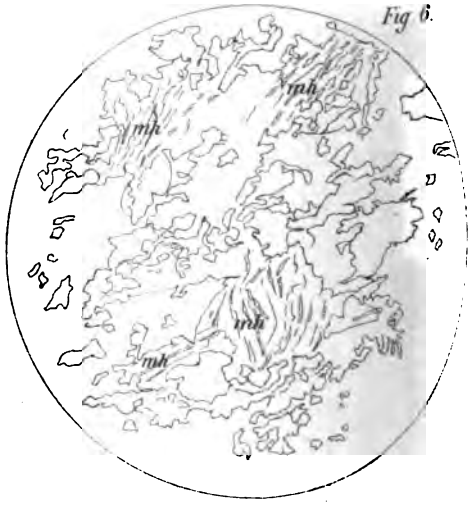


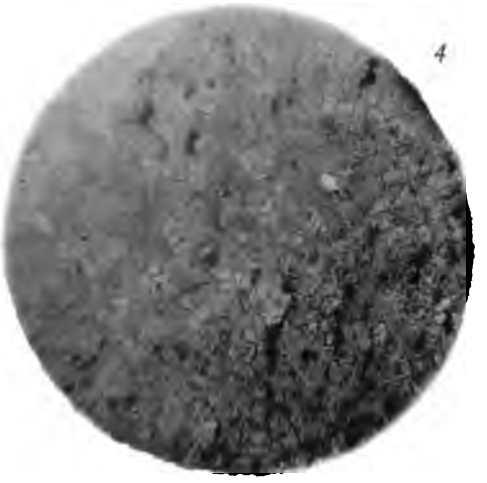
Fig. 5.

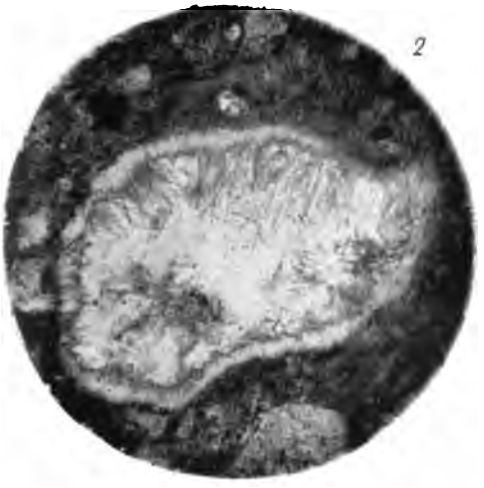
Fig. 3.

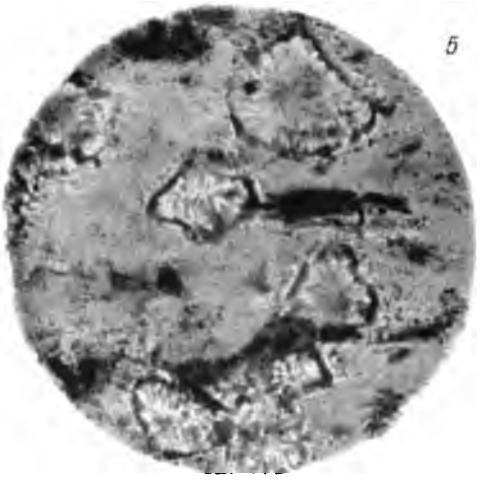
Fig 6.

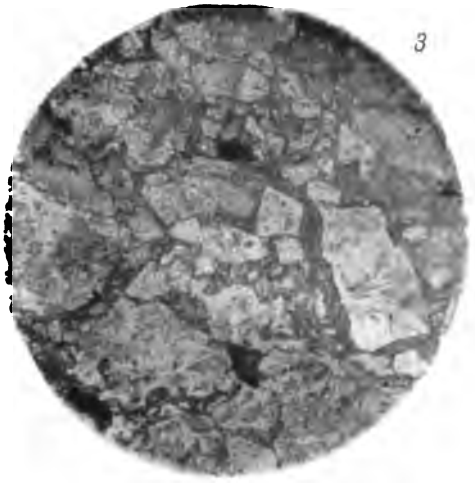


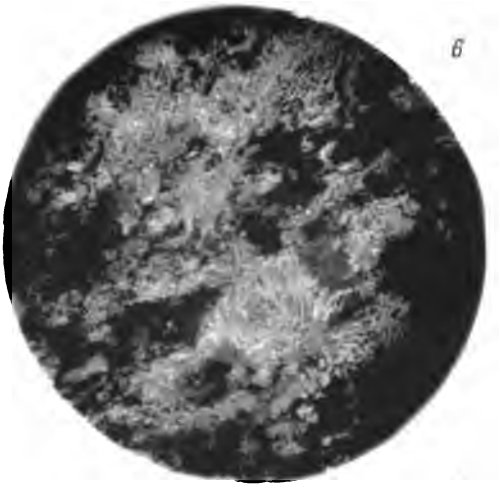
1


4

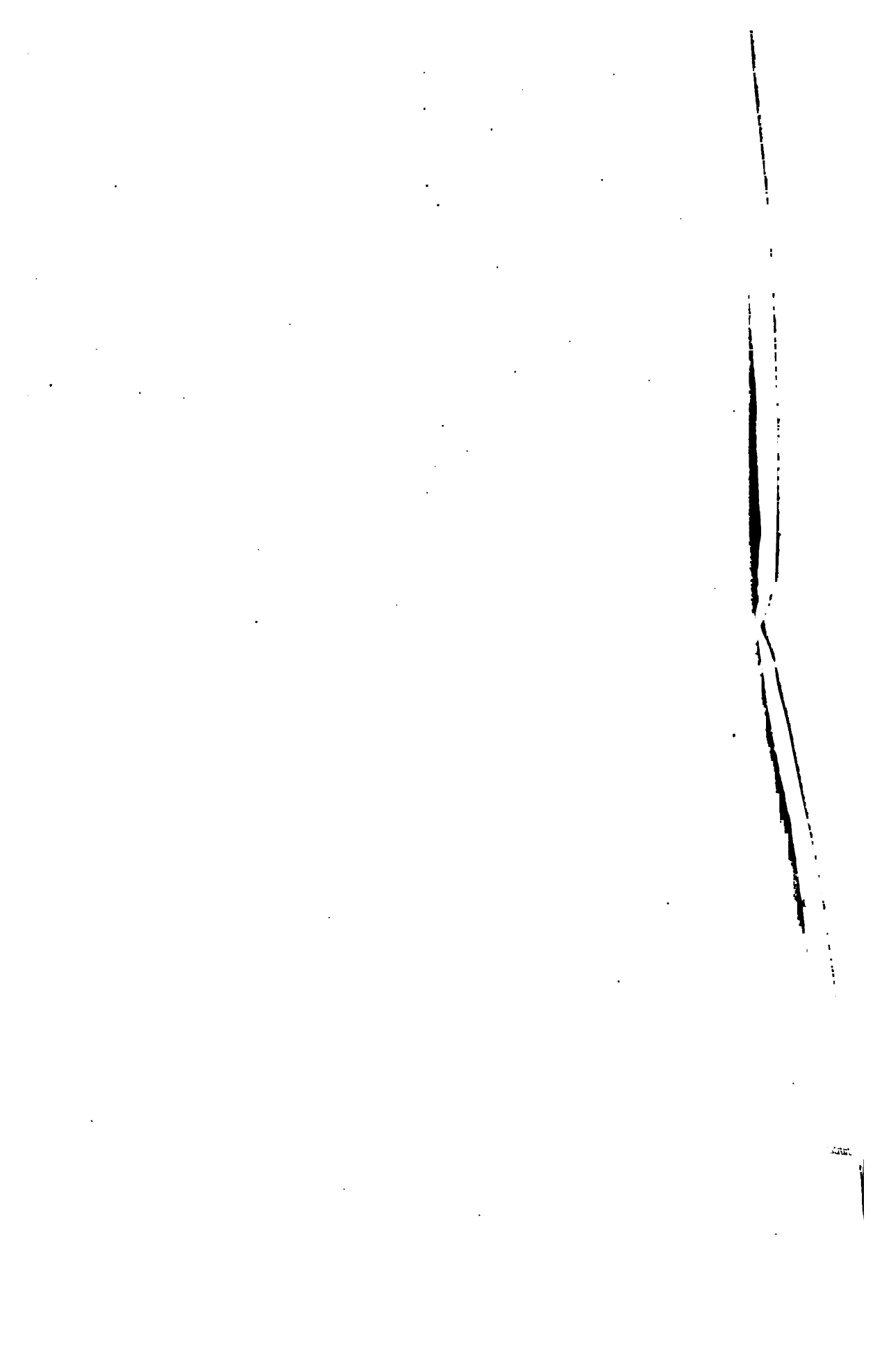

2


5


3


6

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.



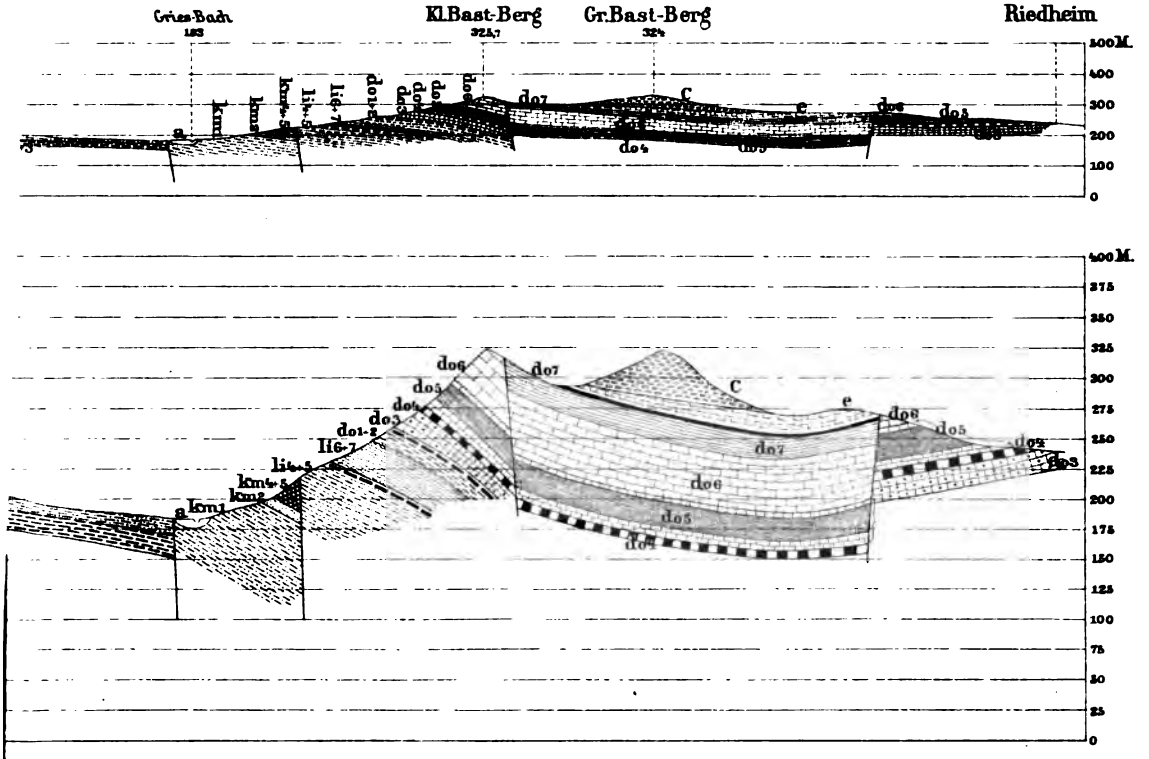
M.

Institut.

laa

rer Do

ıasstab der Länge 1:25000.

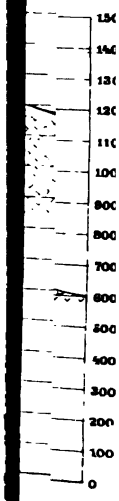


rer Dogger. | Mittlerer Dogger. | Oberer Dogger. | Mitteleocän. | Oligocän.

do3	do4	do5	do6	do7	e	C
Schichten mit H. Murchisonae.	Schichten mit H. Sowerbyi.	Schichten mit St. Humphriesi und Blagdeni.	Hauptoolith.	Varians-schichten.	Braunkohlenlager u. Süsswasserkalk.	Geröllablagerungen des Bast-Berges.

Berliner lithogr. Institut.

la100.

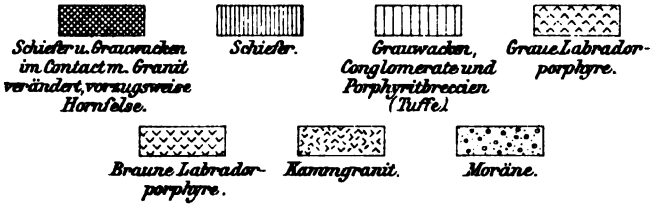

150
140
130
120
110
100
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0

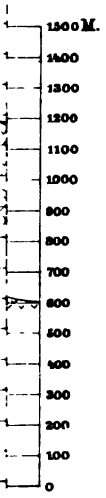
).

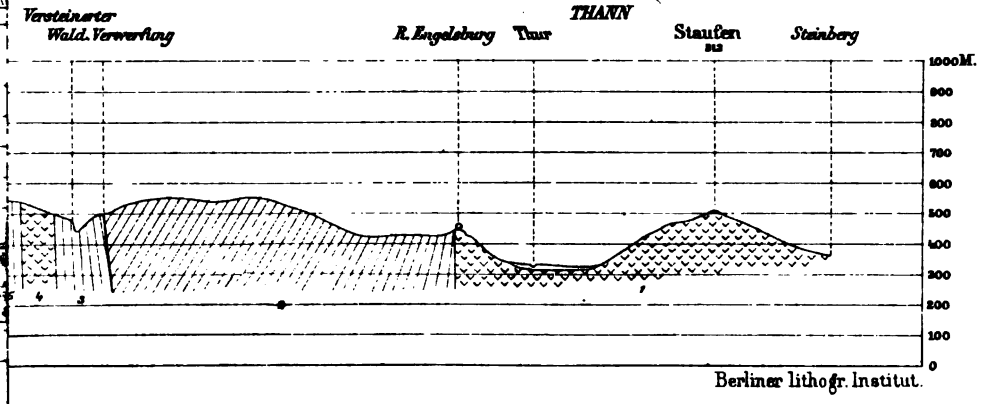
Verstei
Wal

Zeichenerklärung für Profil II.

Vergl. auch die beigeheftete Uebersicht über die Gliederung des Grauwackengebirges im Ober-Elsass.







Berliner lithogr. Institut.

00

heu

Sler

$

en

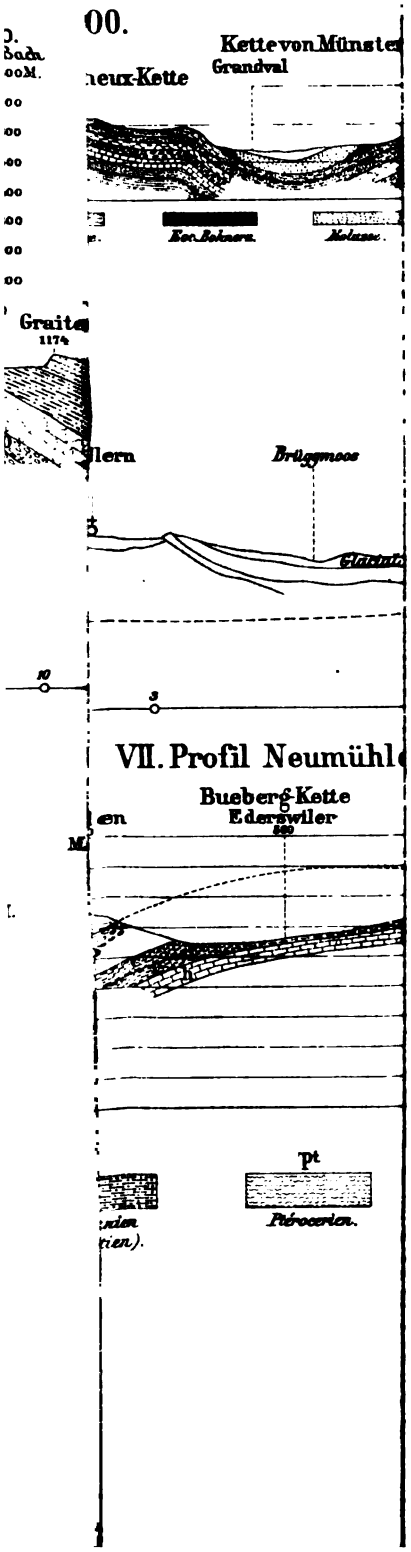

00.
Kette von Münster
Grandval
neux-Kette
Graite
1174
llern
Brüggmoos
10
3
VII. Profil Neumühl
Bueberg-Kette
Ederswiler
en
pt
Ptérocerien.

Fig. 1.

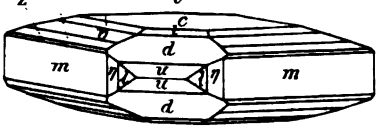


Fig. 2. P v q f r z

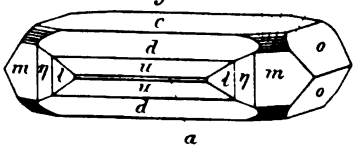


Fig. 3.

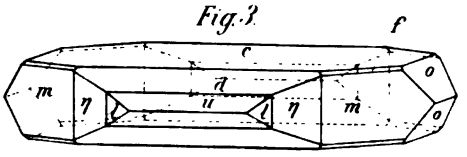


Fig. 4.

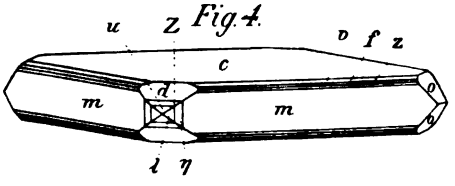


Fig. 5.

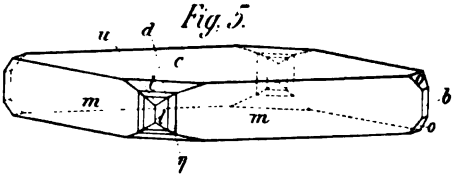


Fig. 6.

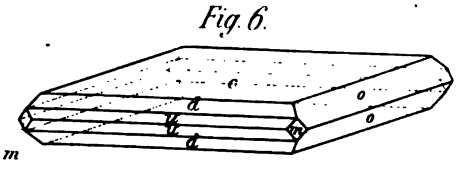


Fig. 7.

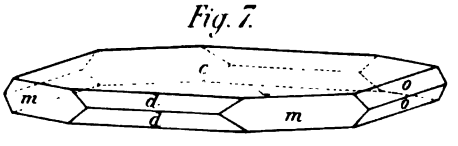


Fig. 8.

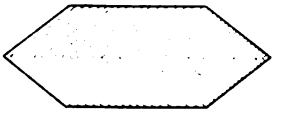


Fig. 9.

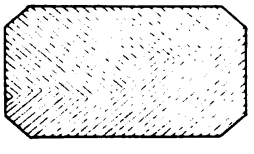
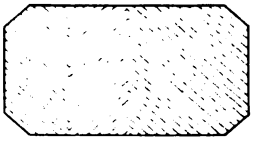


Fig. 10.



Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. J. Henry in Bonn.

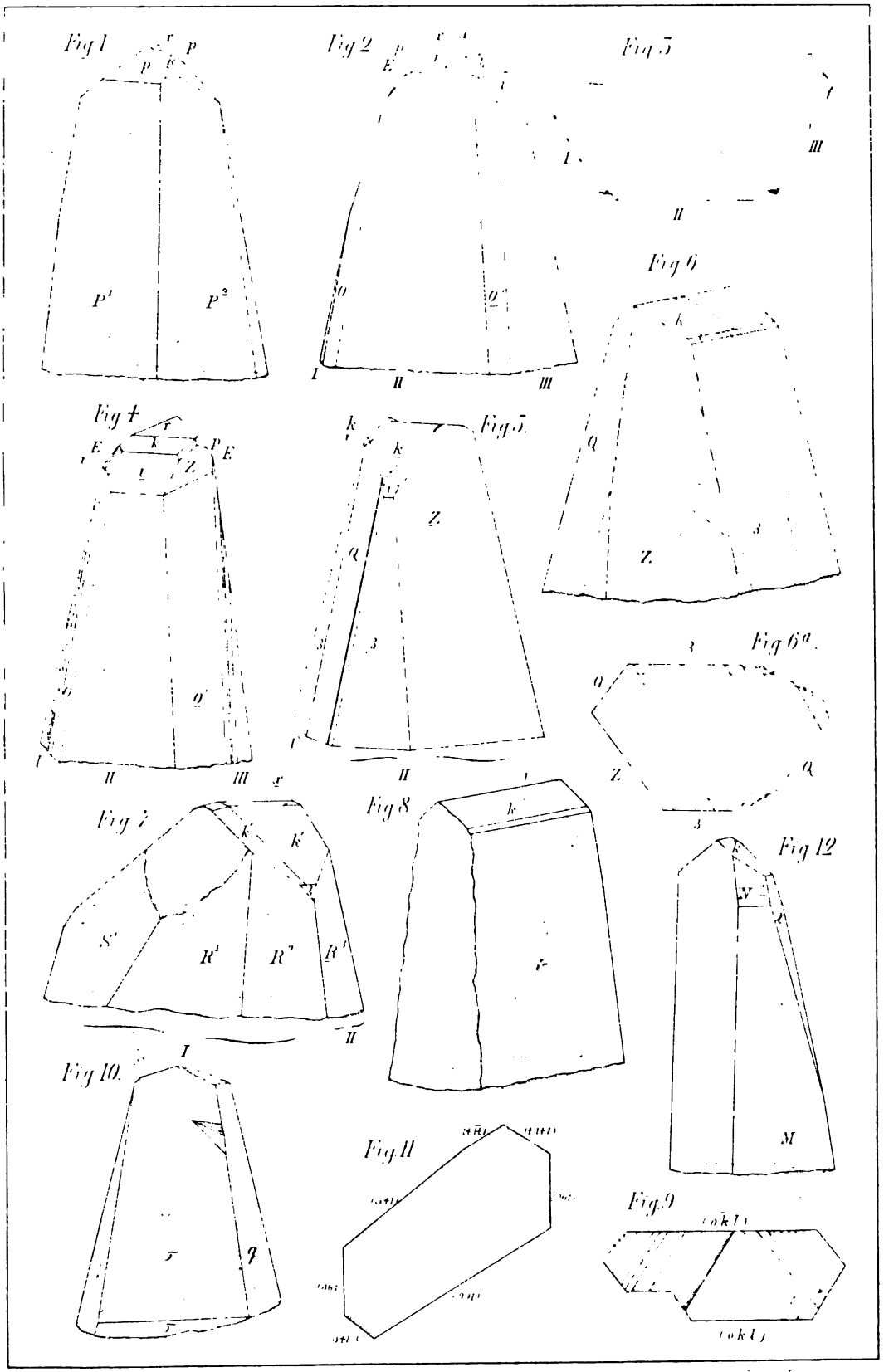


Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 6a
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12

Erklärung zu Tafel X.

Fig. 1. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Ein grosses Wedelbruchstück; in nat. Gr.

Fig. 2. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Spitze eines Wedels; in nat. Gr.

Fig. 3. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Oberer Theil eines Wedels; in nat. Gr.

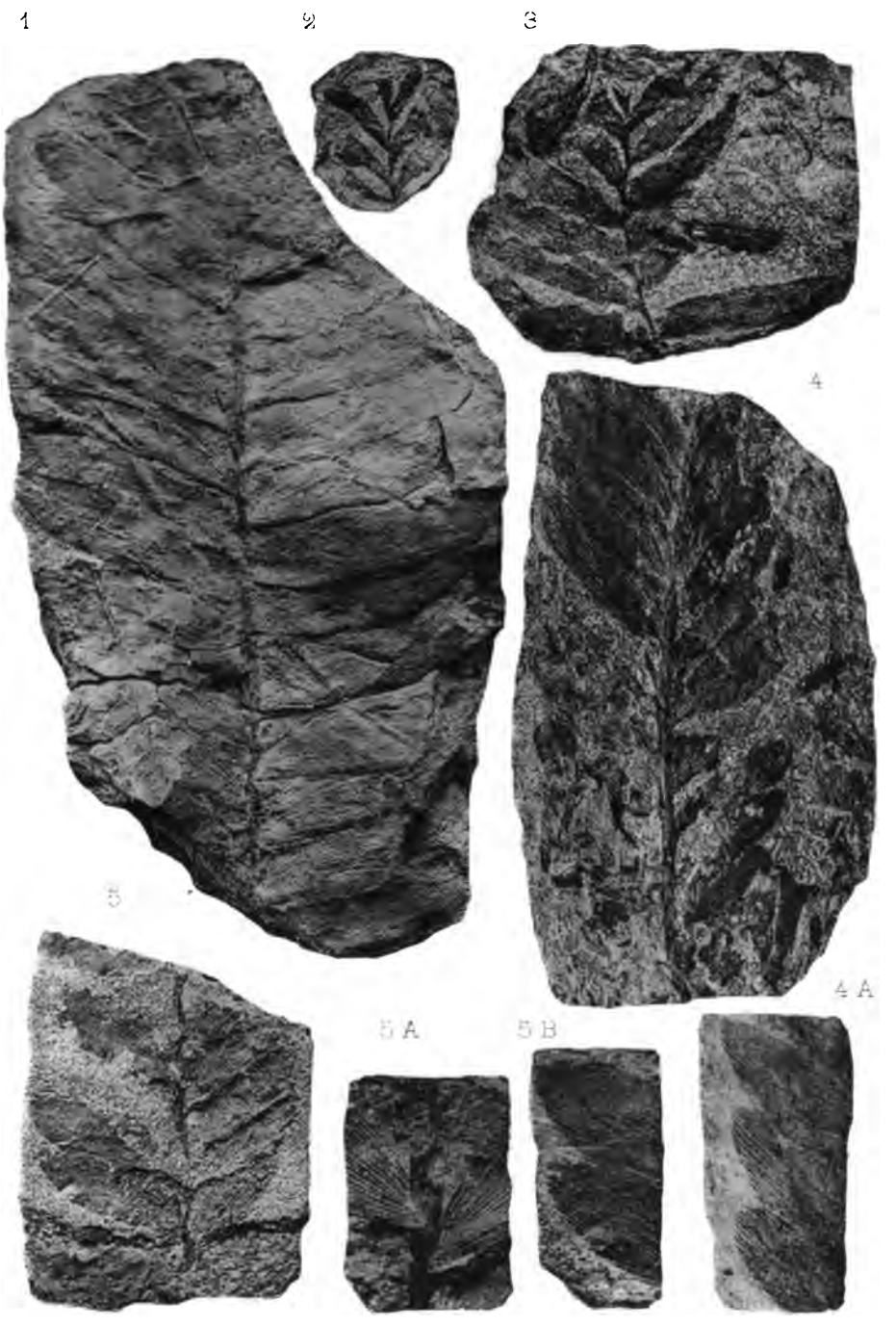
Fig. 4. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Ein Wedelbruchstück; in nat. Gr.

Fig. 4 A. Blättchen des vorgenannten Exemplars, 1 ½ fach vergrössert.

Fig. 5. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Ein Wedelbruchstück; in nat. Gr.

Fig. 5 A. Basis der Blättchen des vorgenannten Exemplars, 2 fach vergrössert.

Fig. 5 B. Spitze der Blättchen desselben Exemplars, 2 fach vergrössert.



Sohier, phot. *Sohier et Campy, imp. 33, r. Hallé, Paris*

Erklärung zu Tafel XI.

Fig. 1. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Ein Wedelbruchstück, von unten gesehen; in nat. Gr.

Fig. 1 A. Blättchen des vorgenannten Exemplars, $1^1/_2$fach vergrössert.

Fig. 2. *Taeniopteris multinervis.* WEISS. — Oberer Theil eines Wedels; in nat. Gr.

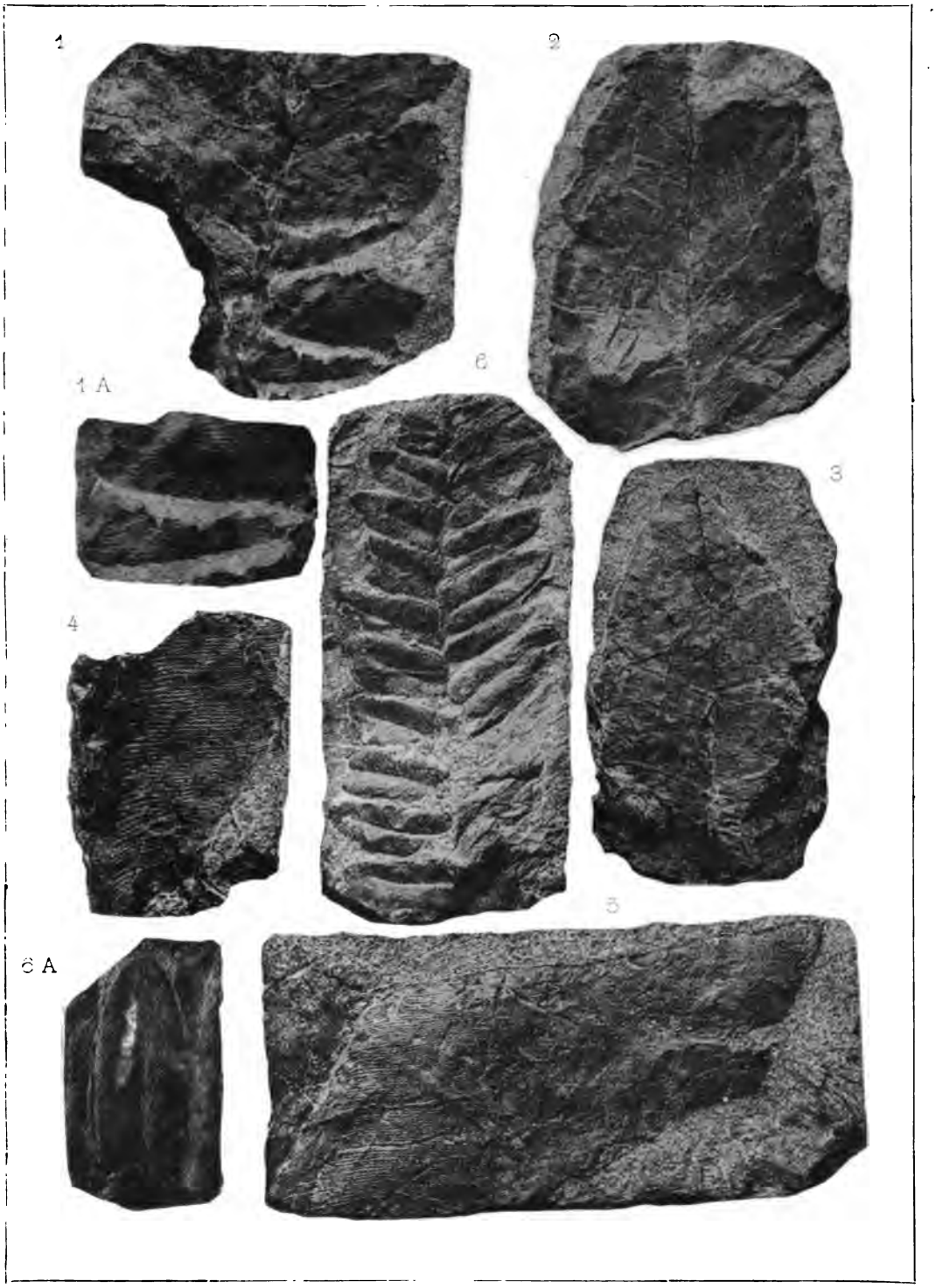
Fig. 3. *Taeniopteris multinervis.* WEISS. — Spitze eines Wedels; in nat. Gr.

Fig. 4. *Taeniopteris multinervis.* WEISS. — Unterer Theil eines Wedels; in nat. Gr.

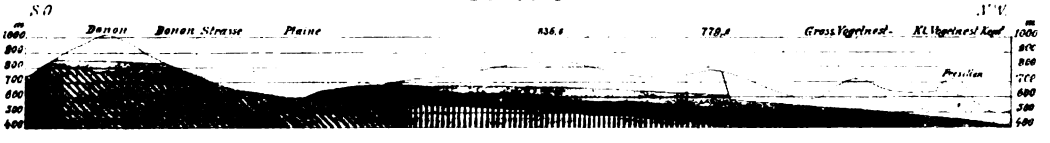
Fig. 5. *Taeniopteris multinervis.* WEISS. — Bruchstück eines sehr breiten Wedels; in nat. Gr.

Fig. 6. *Neuropteris* sp. — Ein Fiederbruchstück; in nat. Gr.

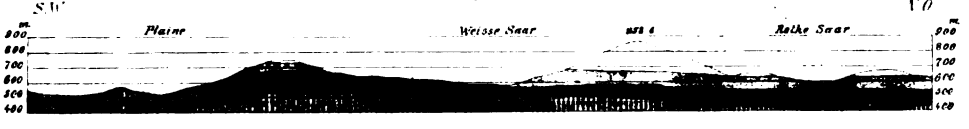
Fig. 6 A. Ein Fiederchen des vorgenannten Exemplars, $1^3/_4$fach vergrössert.


1
2
1 A
6
3
4
5
6 A

Profil I

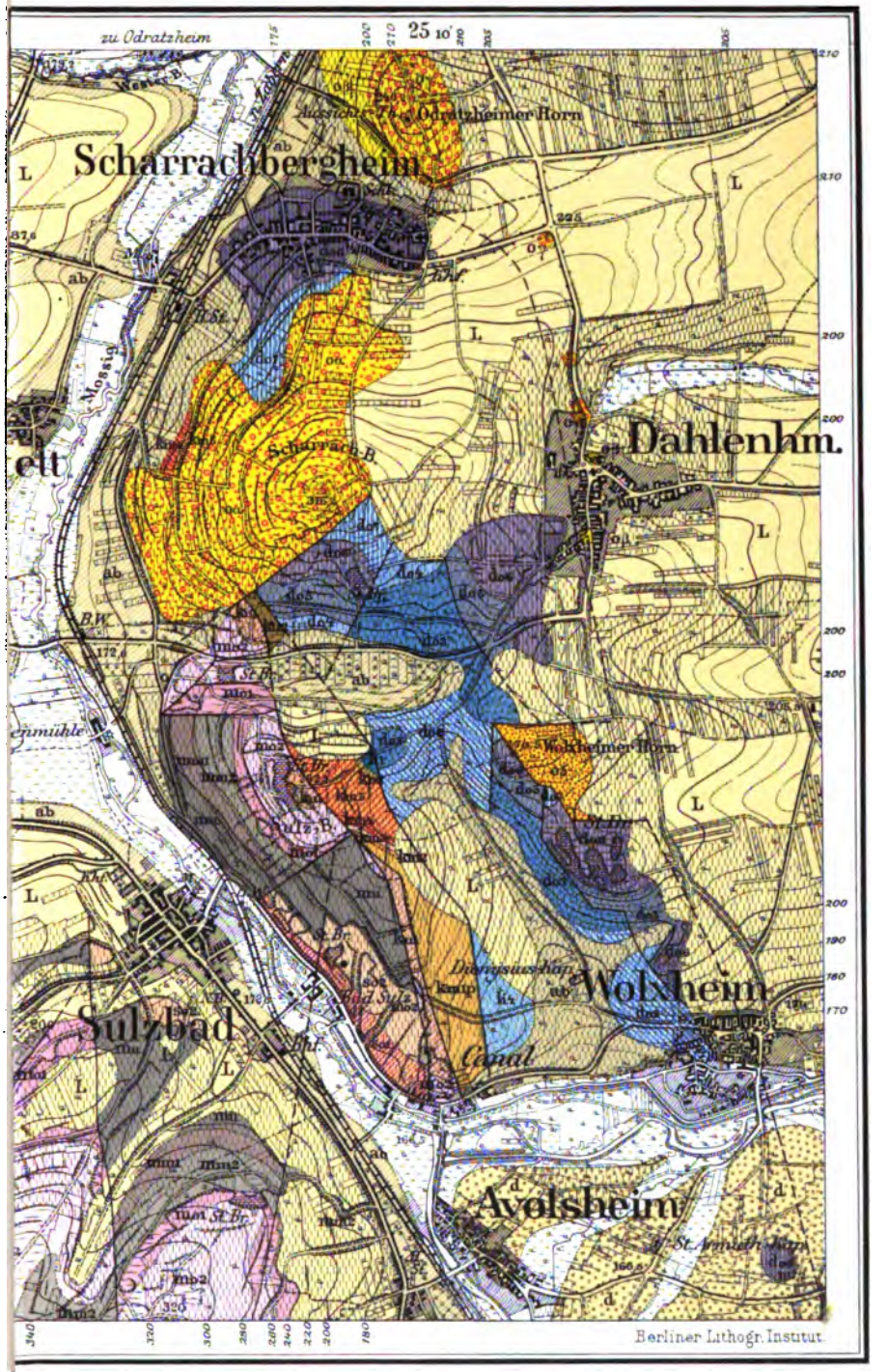


Profil II

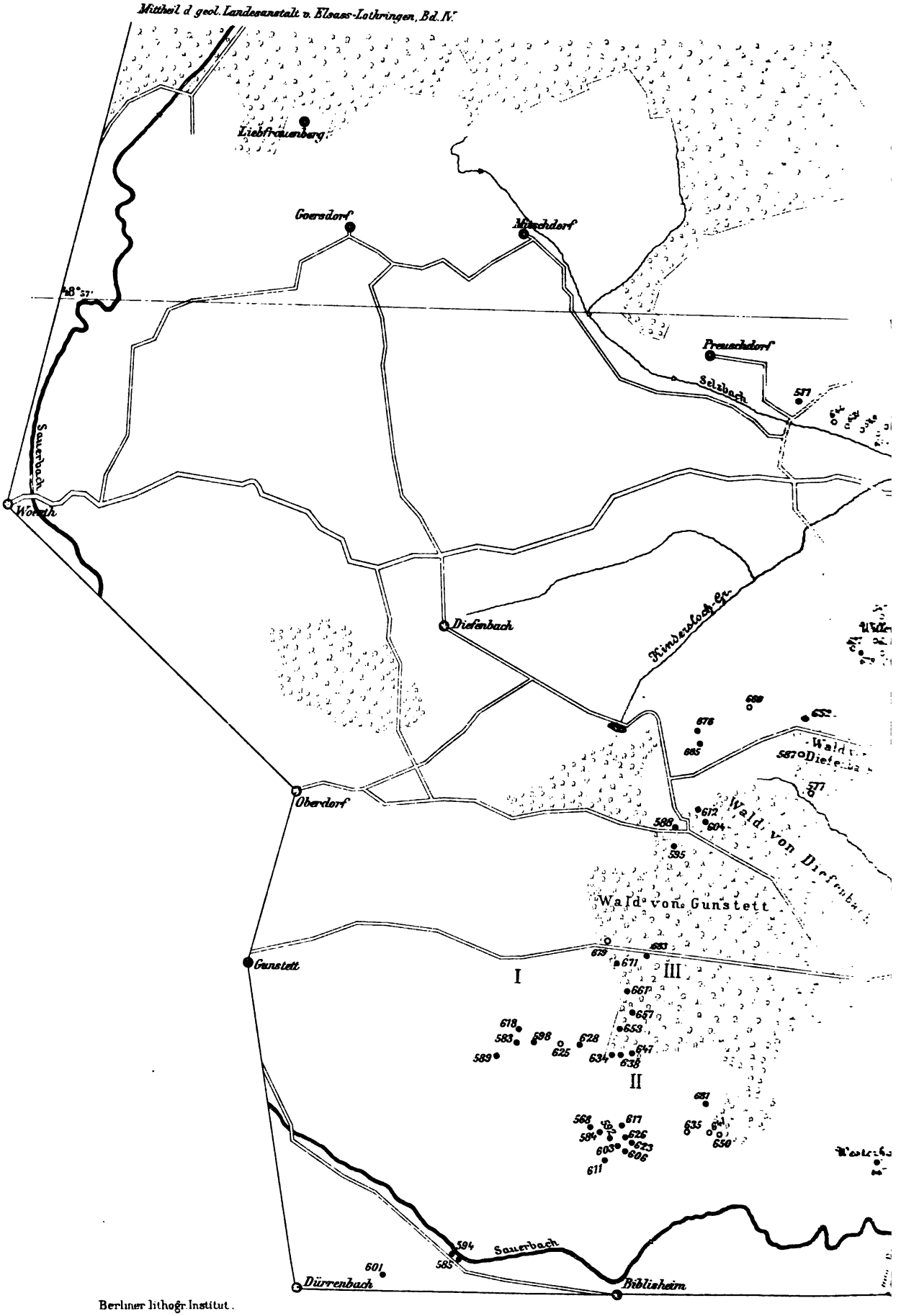


Maßstab für die Karte u. die Profile 1 : 50000

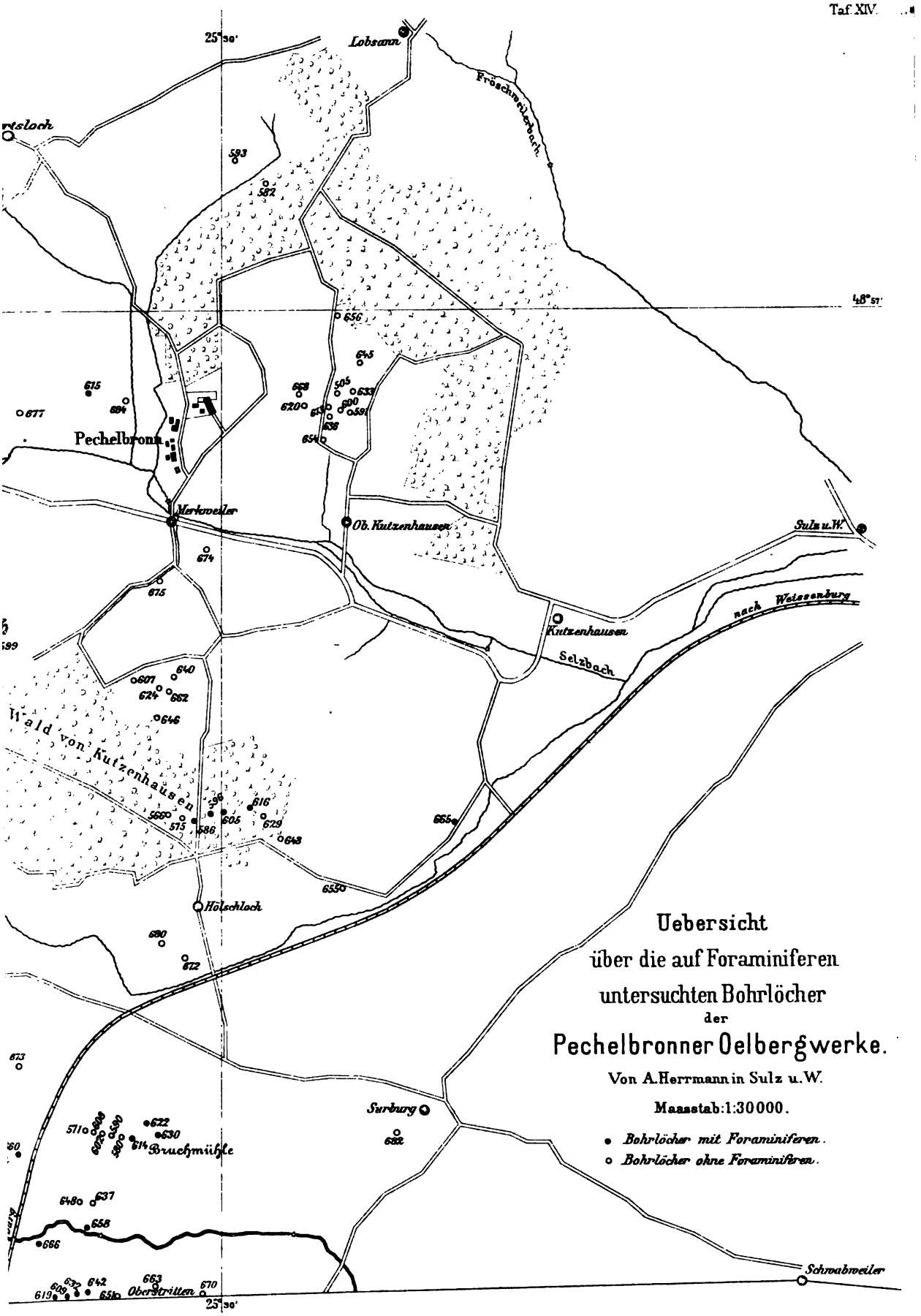
Taf. XIII.



sa		kmtp		
sche Region.	Mergel u. Grenzdolomit.	Salzkeuper i. e. S.	Unt. Estherien Sch.	Ob. Estherien Sch.
Unterer		Unt. Abteilung		
di4	do2		do4	
nmergel.	Opalinus Sch.	Murchisonae Sch.	Sowerbyi u. Sauzei Schichten.	Humphries. Sch. Mergel m. B. gigantaus u. Blagdeni Sch.
lerer	Unterer		Mittlerer	
			Dogger.	
L	ab			
Lehm und Löss.	Abschwemmmassen und Gehängeschutt.	Alluvium.		
Jüngere Bildungen.				



Berliner lithogr. Institut.



Uebersicht
über die auf Foraminiferen untersuchten Bohrlöcher
der
Pechelbronner Oelbergwerke.

Von A. Herrmann in Sulz u. W.

Maassstab: 1:30000.

- *Bohrlöcher mit Foraminiferen.*
- *Bohrlöcher ohne Foraminiferen.*

	Preis ℳ
Bd. IV. Heft 1. W. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 lithogr. Tafeln. 1884	3,00
Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884	5,00
Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887	3,00
Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck	12,00
Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888	4,00
Bd. V. Heft 1. F. Stöber, Mittheilungen über den Kalkspath von Elsass-Lothringen. Mit 4 lithogr. Tafeln. 1892	4,00
Heft 2. J. A. Stuber, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. 1893	4,00
Heft 3. Die Oligocänflora der Umgegend von Mülhausen i. E. Von Dr. C. Lakowitz. Mit 9 Tafeln in Lichtdruck	9,00
Heft 4. Das fossilführende Untercarbon am östl. Rossbergmassiv in den Südvogesen. I. Einleitung, Beschreibung der Brachiopodenfauna. Von Dr. A. Tornquist. Mit 3 Taf. in Lichtdruck.	7,00
Heft 5. II. Beschreibung der Lamellibranchiaten-Fauna. Von Dr. A. Tornquist. Mit 3 Tafeln in Lichtdruck	9,00
Heft 6. III. Beschreibung der Echiniden-Fauna. Von Dr. A. Tornquist. Mit 3 Tafeln in Lichtdruck	4,00

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,50)	6,75
Bd. II. Heft 1 (ℳ 2,75), Heft 2 (ℳ 1,75), Heft 3 (ℳ 5)	9,50
Bd. III. Heft 1 (ℳ 2,40), Heft 2 (ℳ 1,50), Heft 3 (ℳ 1,20), Heft 4 (ℳ 2,50)	7,60
Bd. IV. Heft 1 (ℳ 1,00), Heft 2 (ℳ 1,20), Heft 3 ℳ 1,25), Heft 4 (ℳ 2,50)	

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Blätter: Monneren und Gelmingen, Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Büsendorf, Bolchen, Lubeln, Forbach, Rohrbach, Bitsch, Ludweiler, Bliesbrücken, Wolmünster und Roppweiler, Saarbrücken, Lembach, Weissenburg und Weissenburg Ost, St. Avold, Stürzelbronn, Saarcinsberg, Saargemünd, Rémilly, Falkenberg (mit Deckblatt), Niederbronn.

B. Sonstige Kartenwerke.

	ℳ
Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1:80000. Mit Erläuterungen. 1886—87	5,00
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit Verzeichniss der Erzfelder. 2. Aufl. 1894	1,00
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1 : 80000. Mit Erläuterungen	4,00
Geologische Uebersichtskarte von Els.-Lothr., im Maasstab 1 : 500000.	1,00

Inhalt.

Seite.

Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1896 . . . . . LXXXIII–CXXXVI

Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1897 . . . . . CXXXVII–CLXV

Die Foraminiferen des Mitteloligocäns der Umgegend von Lobsann und Pechelbronn im Unter-Elsass und Resultate der neueren Bohrungen in dortiger Gegend. Von Prof. A. ANDREAE. Mit 9 Holzschnitten 287–303

Beitrag zur Kenntniss des Vorkommens von Foraminiferen im Tertiär des Unter-Elsass. Von AUG. HERRMANN. Mit Taf. XIV 305–327

Titel und Inhaltsverzeichniss zu Band IV.